TUHH
Technische Universität Hamburg

Modulhandbuch

Master of Science (M.Sc.)

Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion

Kohorte: Wintersemester 2016

Stand: 22. Januar 2019

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis 2
Studiengangsbeschreibung 4
Fachmodule der Kernqualifikation 6
Modul M0523: Betrieb & Management 6
Modul M0524: Nichttechnische Ergänzungskurse im Master 7
Modul M0603: Nichtlineare Strukturanalyse 9
Modul M0742: Wärmetechnik 11
Modul M0751: Technische Schwingungslehre 13
Modul M0808: Finite Elements Methods 14
Modul M0846: Control Systems Theory and Design 16
Modul M1150: Kontinuumsmechanik 18
Modul M1151: Werkstoffmodellierung 20
Modul M1173: Angewandte Statistik für Ingenieure 22
Modul M1204: Modellierung und Optimierung in der Dynamik 25
Modul M0604: High-Order FEM 27
Modul M0805: Technical Acoustics I (Acoustic Waves, Noise Protection, Psycho Acoustics) 29
Modul M0807: Boundary Element Methods 31
Modul M0752: Nichtlineare Dynamik 33
Modul M1164: Fachlabor Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion 34
Modul M0806: Technical Acoustics II (Room Acoustics, Computational Methods) 36
Modul M1140: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer für PEPMS (laut FSPO) 38
Modul M1184: Projektarbeit Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion 39
Modul M1339: Entwurfsoptimierung und probabilistische Verfahren in der Strukturmechanik 40
Fachmodule der Vertiefung Produktentwicklung 42
Modul M0763: Flugzeugsysteme I 42
Modul M1024: Methoden der integrierten Produktentwicklung 44
Modul M1025: Fluidtechnik 46
Modul M1193: Entwurf von Kabinensystemen 49
Modul M0511: Stromerzeugung aus Wind- und Wasserkraft 52
Modul M0630: Robotics and Navigation in Medicine 56
Modul M0996: Supply Chain Management 58
Modul M0764: Flugzeugsysteme II 62
Modul M0811: Bildgebende Systeme in der Medizin 64
Modul M1141: Ausgewählte Themen der Produktentwicklung, Werkstoffwissenschaften und Produktion (Alternative A: 12 LP) 66
Modul M1143: Methodisches Konstruieren 89
Modul M1144: Kunststoffverarbeitung - Vom Molekül zum Composite Bauteil 91
Modul M1145: Automation und Simulation 93
Modul M1156: Systems Engineering 95
Modul M1161: Strömungsmaschinen 97
Modul M1170: Phänomene und Methoden der Materialwissenschaften 99
Modul M1209: Ausgewählte Themen der Produktentwicklung, Werkstoffwissenschaften und Produktion (Alternative B: 6 LP) 101
Modul M1226: Mechanische Eigenschaften 124
Modul M0840: Optimal and Robust Control 127
Modul M1141: Ausgewählte Themen der Produktentwicklung, Werkstoffwissenschaften und Produktion (Alternative A: 12 LP) 129
Modul M1209: Ausgewählte Themen der Produktentwicklung, Werkstoffwissenschaften und Produktion (Alternative B: 6 LP) 152
Modul M0563: Robotics 175
Modul M0771: Flugphysik 177
Modul M0815: Product Planning 179
Modul M0830: Environmental Protection and Management 181
Modul M0867: Produktionsplanung und -steuerung und Digitales Unternehmen 183
Modul M0962: Nachhaltigkeit und Risikomanagement 185
Modul M1002: Produktions- und Logistikmanagement 187
Modul M1155: Flugzeug-Kabinensysteme 190
Modul M1174: Automatisierungstechnik und -systeme 192
Modul M1183: Lasersysteme und Methoden der Fertigungsprozessauslegung und -analyse 195
Modul M1342: Kunststoffe 197
Modul M1185: Technischer Ergänzungskurs für PEPMS (laut FSPO) 199
Fachmodule der Vertiefung Produktion 200
Modul M0763: Flugzeugsysteme I 200
Modul M0867: Produktionsplanung und -steuerung und Digitales Unternehmen 202
Modul M1183: Lasersysteme und Methoden der Fertigungsprozessauslegung und -analyse 204
Modul M1174: Automatisierungstechnik und -systeme 206
Modul M1193: Entwurf von Kabinensystemen 209
Modul M0511: Stromerzeugung aus Wind- und Wasserkraft 212
Modul M0630: Robotics and Navigation in Medicine 216
Modul M0996: Supply Chain Management 218
Modul M0764: Flugzeugsysteme II 222
Modul M0811: Bildgebende Systeme in der Medizin 224
Modul M1141: Ausgewählte Themen der Produktentwicklung, Werkstoffwissenschaften und Produktion (Alternative A: 12 LP) 226
Modul M1143: Methodisches Konstruieren 249

Modul M1144: Kunststoffverarbeitung - Vom Molekül zum Composite Bauteil 251
Modul M1145: Automation und Simulation 253
Modul M1156: Systems Engineering 255
Modul M1161: Strömungsmaschinen 257
Modul M1170: Phänomene und Methoden der Materialwissenschaften 259
Modul M1209: Ausgewählte Themen der Produktentwicklung, Werkstoffwissenschaften und Produktion (Alternative B: 6 LP) 261
Modul M1226: Mechanische Eigenschaften 284
Modul M0840: Optimal and Robust Control 287
Modul M1141: Ausgewählte Themen der Produktentwicklung, Werkstoffwissenschaften und Produktion (Alternative A: 12 LP) 289
Modul M1209: Ausgewählte Themen der Produktentwicklung, Werkstoffwissenschaften und Produktion (Alternative B: 6 LP) 312
Modul M0563: Robotics 335
Modul M0771: Flugphysik 337
Modul M0815: Product Planning 339
Modul M0830: Environmental Protection and Management 341
Modul M0962: Nachhaltigkeit und Risikomanagement 343
Modul M1024: Methoden der integrierten Produktentwicklung 345
Modul M1002: Produktions- und Logistikmanagement 347
Modul M1025: Fluidtechnik 350
Modul M1155: Flugzeug-Kabinensysteme 353
Modul M1342: Kunststoffe 355
Modul M1185: Technischer Ergänzungskurs für PEPMS (laut FSPO) 357
Fachmodule der Vertiefung Werkstoffe 358
Modul M0763: Flugzeugsysteme I 358
Modul M1141: Ausgewählte Themen der Produktentwicklung, Werkstoffwissenschaften und Produktion (Alternative A: 12 LP) 360
Modul M1209: Ausgewählte Themen der Produktentwicklung, Werkstoffwissenschaften und Produktion (Alternative B: 6 LP) 383
Modul M1193: Entwurf von Kabinensystemen 406
Modul M0511: Stromerzeugung aus Wind- und Wasserkraft 409
Modul M0630: Robotics and Navigation in Medicine 413
Modul M0996: Supply Chain Management 415
Modul M0764: Flugzeugsysteme II 419
Modul M0811: Bildgebende Systeme in der Medizin 421
Modul M1143: Methodisches Konstruieren 423
Modul M1144: Kunststoffverarbeitung - Vom Molekül zum Composite Bauteil 425
Modul M1145: Automation und Simulation 427
Modul M1156: Systems Engineering 429
Modul M1161: Strömungsmaschinen 431
Modul M1170: Phänomene und Methoden der Materialwissenschaften 433
Modul M1226: Mechanische Eigenschaften 435
Modul M0840: Optimal and Robust Control 438
Modul M0563: Robotics 440
Modul M0771: Flugphysik 442
Modul M0815: Product Planning 444
Modul M0830: Environmental Protection and Management 446
Modul M0867: Produktionsplanung und -steuerung und Digitales Unternehmen 448
Modul M0962: Nachhaltigkeit und Risikomanagement 450
Modul M1024: Methoden der integrierten Produktentwicklung 452
Modul M1002: Produktions- und Logistikmanagement 454
Modul M1155: Flugzeug-Kabinensysteme 457
Modul M1025: Fluidtechnik 459
Modul M1183: Lasersysteme und Methoden der Fertigungsprozessauslegung und -analyse 462
Modul M1174: Automatisierungstechnik und -systeme 464
Modul M0719: Biomaterialien und regenerative Medizin 467
Modul M1342: Kunststoffe 470
Modul M1185: Technischer Ergänzungskurs für PEPMS (laut FSPO) 472
Ergänzungsmodule Kernfächer 473
Modul M0599: Integrierte Produktentwicklung und Leichtbau 473
Modul M0726: Produktionstechnologie 476
Modul M1009: Materialwissenschaftliches Praktikum 479
Thesis 481
Modul M-002: Masterarbeit 481

Studiengangsbeschreibung

Inhalt

Der konsekutive Master-Studiengang „Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion" bereitet Absolventen auf vielfältige Berufsbilder im Maschinenbau vor. Das Studium vertieft die ingenieurwissenschaftliche, mathematische und naturwissenschaftliche Bachelor-Ausbildung und vermittelt Kompetenzen zum systematischen, wissenschaftlichen und eigenständigen Lösen von verantwortungsvollen Aufgaben in Industrie und Forschung. Inhaltlich abgedeckt wird der Produktentstehungsprozess von der strategischen Produktplanung, über die systematische und methodische Entwicklung von Produkten inklusive Konzeptentwicklung, Konstruktion, Werkstoffauswahl, Simulation und Test bis hin zur Produktion, deren Planung und Steuerung sowie dem Einsatz von modernen Fertigungsverfahren und Hochleistungswerkstoffen. Die Studierenden vertiefen sich in einer der drei Fachrichtungen und erwerben die Fähigkeit an den Schnittstellen der verbundenen Teildisziplinen zu arbeiten. Je nach individuellen Schwerpunkten können die Studierenden ihr Studium aufgrund des umfangreichen Angebots an Wahlpflichtfächern sehr flexibel anpassen und persönlich ausrichten.

Berufliche Perspektiven

Der konsekutive Master-Studiengang „Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion" bereitet Absolventen auf vielfältige Berufsbilder im Maschinenbau vor. Die Absolventen können aufgrund ihrer Spezialisierung auf eines der Themenfelder Produktentwicklung, Werkstoffe oder Produktion direkt in diesem arbeiten. Außerdem besitzen sie vielfältiges Methoden- und Schnittstellenwissen, das sie zur disziplinübergreifenden Arbeit befähigt. Die Absolventen können wissenschaftliche Tätigkeiten in Universitäten und Forschungsinstituten insbesondere mit dem Ziel der Promotion aufnehmen oder sich für den direkten Einstieg in die Industrie entscheiden. Hier können Sie zum Beispiel Fachlaufbahnen (z.B. Konstrukteur, Berechnungsingenieur, Produktionsplaner) einschlagen oder sich mit wachsender Berufserfahrung für anspruchsvolle Führungsaufgaben im technischen Bereich qualifizieren (z.B. Projekt-, Gruppen- oder Teamleiter, Entwicklungs- bzw. Produktionsleiter oder Technischer Leiter). Der Studiengang ist universell gestaltet und erlaubt es den Absolventen, in unterschiedlichen Branchen, insbesondere des Maschinen- und Anlagenbaus, an einer Vielzahl unterschiedlicher Produkte tätig zu werden.

Lernziele

Absolventen des Studiengangs sind in der Lage das individuell erworbene Fachwissen auf neue unbekannte Themenstellungen zu übertragen, komplexe Problemstellungen ihrer Disziplin wissenschaftlich zu erfassen, zu analysieren und zu lösen. Sie können fehlende Informationen selbstständig finden und dazu theoretische sowie experimentelle Untersuchungen planen und durchführen. Ingenieurwissenschaftliche Ergebnisse können sie beurteilen, evaluieren, kritisch hinterfragen sowie auf deren Basis Entscheidungen treffen und eigene weiterführende Schlussfolgerungen ziehen. Sie sind in der Lage methodisch vorzugehen, kleinere Projekte selbstständig zu organisieren und neue Technologien sowie wissenschaftliche Methoden auszuwählen und bei Bedarf weiterzuentwickeln.

Die Absolventen können sowohl selbstständig als auch in Teamarbeit neue Ideen und Lösungen entwickeln, dokumentieren sowie vor Fachpersonen präsentieren und vertreten. Eigene Stärken und Schwächen können sie einschätzen ebenso wie mögliche Konsequenzen ihres Handelns. Vor allem sind Sie befähigt sich selbstständig in komplexe Aufgaben einzuarbeiten, Aufgaben zu definieren, hierfür notwendiges Wissen zu erschließen sowie geeignete Mittel systematisch zur Umsetzung einzusetzen.

Produktentwicklung

In der Fachrichtung Produktentwicklung erlernen die Absolventen schwierige konstruktive Aufgabenstellungen systematisch und methodisch zu bearbeiten. Sie verfügen über breite Kenntnisse neuer Entwicklungsmethoden, können passende Lösungsstrategien auswählen und diese selbstständig zum Entwickeln neuer Produkte einsetzen. Sie sind in der Lage, Vorgehensweisen der intergierten Produktenentwicklung, wie Simulation oder modernen Test- und Prüfverfahren, beispielsweise zur Entwicklung von Leichtbauprodukten zu nutzen. Durch die Verbindung mit Wissen über moderne Hochleistungswerkstoffe und Produktionsverfahren können die Absolventen Produkte auf dem neusten Stand der Technik konzipieren, berechnen und deren Entwicklung mit modernen Methoden aktiv vorantreiben.

Werkstoffe

Absolventinnen und Absolventen der Fachrichtung Werkstoffe sind in der Lage in Entwicklung, Herstellung und Anwendung von Werkstoffen auf naturwissenschaftlicher Grundlage zu arbeiten. Die werkstofforientierten Absolventinnen oder Absolventen können neue Anwendungsfelder erkennen und die anwendungsspezifische Auswahl des Werkstoffs unter Berücksichtigung der Funktion, Kosten und Qualität treffen.

Produktion

Die Absolventinnen und Absolventen der Studienrichtung Produktionstechnik verfügen über vertiefte Kenntnisse der verschiedener Produktions- und Fertigungsverfahren. Sie können diese vor dem Hintergrund der Geometrieerzeugung, Fehlerbeherrschung, Wirtschaftlichkeit und Humanisierung der Arbeit bewerten und sind in der Lage, die Schnittstellen von Technik, Organisation und Mensch ganzheitlich zu betrachten.

Studiengangsstruktur

Der Studiengang ist modular gestaltet und orientiert sich an der universitätsweiten standardisierten Studiengangsstruktur mit einheitlichen Modulgrößen (Vielfachen von sechs Leistungspunkten (LP)). Der Studiengang kombiniert die Teildisziplinen

Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion des Maschinenbaus und erlaubt die Vertiefung in einer dieser Richtungen. Die Studierenden können dabei aufgrund der weitreichenden Wahlfreiheit ihr Studium individualisieren.

In der gemeinsamen Kernqualifikation belegen die Studierenden folgende Module:

- Finite-Elemente-Methoden und Schwingungslehre (12 LP)
- Wahlpflichtbereich Grundlagenfächer (Katalog) (12 LP)
- Fachlabor (6 LP)
- Ergänzungskurse Betrieb und Management (Katalog) (6 LP)
- Ergänzungskurse Nichttechnische Fächer (Katalog) (6 LP)

Die Studierenden spezialisieren sich durch die Wahl einer der folgenden fachlichen Vertiefungsrichtungen im Umfang von 36 Leistungspunkten:

- Produktentwicklung (Methoden der Produktentwicklung, Leichtbau),
- Produktion (Produktionsmanagement, Produktionstechnologie),
- Werkstoffe (Ingenieurwerkstoffe).

Innerhalb jeder Vertiefung sind den Studierenden drei Module mit sechs Leistungspunkten vorgegeben. Weitere 18 Leistungspunkte können aus einem fachlichen Modulkatalog (Modulgröße je sechs Leistungspunkte) gewählt werden. Alternatives können offene Module im maximalen Umfang von zwölf Leistungspunkten belegt werden, in denen spezialisierte kleinere Lehrveranstaltungen individuell kombiniert werden können.

Neben der abschließenden Masterarbeit bearbeiten die Studierenden eine zusätzliche wissenschaftliche Projektarbeit.

- Projektarbeit (12 LP)
- Masterarbeit (30 LP)

Fachmodule der Kernqualifikation

Im Rahmen der Kernqualifikation vertiefen die Studierenden ihr Wissen und ihre Fähigkeiten in weiterführenden ingenieurwissenschaftlichen Fächern (z.B. Schwingungslehre), aber auch im Bereich Betrieb und Management sowie weiteren nichttechnischen Fächern. Durch das Fachlabor und die Erstellung einer wissenschaftlichen Projektarbeit vertiefen die Studierenden Ihre Fähigkeiten im selbstständigen methodischen und wissenschaftlichen Arbeiten im Bereich der Produktentwicklung, der Werkstoffe und der Produktion.

Modul M0523: Betrieb & Management

Modulverantwortlicher	Prof. Matthias Meyer
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	• Die Studierenden sind in der Lage, ausgewählte betriebswirtschaftliche Spezialgebiete innerhalb der Betriebswirtschaftslehre zu verorten. • Die Studierenden können in ausgewählten betriebswirtschaftlichen Teilbereichen grundlegende Theorien, Kategorien und Modelle erklären. • Die Studierenden können technisches und betriebswirtschaftliches Wissen miteinander in Beziehung setzen.
Fertigkeiten	• Die Studierenden können in ausgewählten betriebswirtschaftlichen Teilbereichen grundlegende Methoden anwenden. • Die Studierenden können für praktische Fragestellungen in betriebswirtschaftlichen Teilbereichen Entscheidungsvorschläge begründen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	--
Selbstständigkeit	• Die Studierenden sind in der Lage, sich notwendiges Wissen durch Recherchen und Aufbereitungen von Material selbstständig zu erschließen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	6

Lehrveranstaltungen

Die Informationen zu den Lehrveranstaltungen entnehmen Sie dem separat veröffentlichten Modulhandbuch des Moduls.

Modul M0524: Nichttechnische Ergänzungskurse im Master

Modulverantwortlicher	Dagmar Richter
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	**Die Nichttechnischen Angebote (NTA)** vermittelt die in Hinblick auf das Ausbildungsprofil der TUHH nötigen Kompetenzen, die ingenieurwissenschaftliche Fachlehre fördern aber nicht abschließend behandeln kann: Eigenverantwortlichkeit, Selbstführung, Zusammenarbeit und fachliche wie personale Leitungsbefähigung der zukünftigen Ingenieurinnen und Ingenieure. Er setzt diese Ausbildungsziele in seiner **Lehrarchitektur**, den **Lehr-Lern-Arrangements**, den **Lehrbereichen** und durch Lehrangebote um, in denen sich Studierende wahlweise für **spezifische Kompetenzen** und ein **Kompetenzniveau** auf Bachelor- oder Masterebene qualifizieren können. Die Lehrangebote sind jeweils in einem Modulkatalog Nichttechnische Ergänzungskurse zusammengefasst. **Die Lehrarchitektur** besteht aus einem studiengangübergreifenden Pflichtstudienangebot. Durch dieses zentral konzipierte Lehrangebot wird die Profilierung der TUHH Ausbildung auch im nichttechnischen Bereich gewährleistet. Die Lernarchitektur erfordert und übt eigenverantwortliche Bildungsplanung in Hinblick auf den individuellen Kompetenzaufbau ein und stellt dazu Orientierungswissen zu thematischen Schwerpunkten von Veranstaltungen bereit. Das über den gesamten Studienverlauf begleitend studierbare Angebot kann ggf. in ein-zwei Semestern studiert werden. Angesichts der bekannten, individuellen Anpassungsprobleme beim Übergang von Schule zu Hochschule in den ersten Semestern und um individuell geplante Auslandsemester zu fördern, wird jedoch von einer Studienfixierung in konkreten Fachsemestern abgesehen. **Die Lehr-Lern-Arrangements** sehen für Studierende - nach B.Sc. und M.Sc. getrennt - ein semester- und fachübergreifendes voneinander Lernen vor. Der Umgang mit Interdisziplinarität und einer Vielfalt von Lernständen in Veranstaltungen wird eingeübt - und in spezifischen Veranstaltungen gezielt gefördert. **Die Lehrbereiche** basieren auf Forschungsergebnissen aus den wissenschaftlichen Disziplinen Kulturwissenschaften, Gesellschaftswissenschaften, Kunst, Geschichtswissenschaften, Kommunikationswissenschaften, Migrationswissenschaften, Nachhaltigkeitsforschung und aus der Fachdidaktik der Ingenieurwissenschaften. Über alle Studiengänge hinweg besteht im Bachelorbereich zusätzlich ab Wintersemester 2014/15 das Angebot, gezielt Betriebswirtschaftliches und Gründungswissen aufzubauen. Das Lehrangebot wird durch soft skill und Fremdsprachkurse ergänzt. Hier werden insbesondere kommunikative Kompetenzen z.B. für Outgoing Engineers gezielt gefördert. **Das Kompetenzniveau** der Veranstaltungen in den Modulen der nichttechnischen Ergänzungskurse unterscheidet sich in Hinblick auf das zugrunde gelegte Ausbildungsziel: Diese Unterschiede spiegeln sich in den verwendeten Praxisbeispielen, in den - auf unterschiedliche berufliche Anwendungskontexte verweisende - Inhalten und im für M.Sc. stärker wissenschaftlich-theoretischen Abstraktionsniveau. Die Soft skills für Bachelor- und für Masterabsolventinnen/ Absolventen unterscheidet sich an Hand der im Berufsleben unterschiedlichen Positionen im Team und bei der Anleitung von Gruppen. **Fachkompetenz (Wissen)** Die Studierenden können • ausgewähltes Spezialgebiete des jeweiligen nichttechnischen Bereiches erläutern, • in den im Lehrbereich vertretenen Disziplinen grundlegende Theorien, Kategorien, Begrifflichkeiten, Modelle, Konzepte oder künstlerischen Techniken skizzieren, • diese fremden Fachdisziplinen systematisch auf die eigene Disziplin beziehen, d.h. sowohl abgrenzen als auch Anschlüsse benennen, • in Grundzügen skizzieren, inwiefern wissenschaftliche Disziplinen, Paradigmen, Modelle, Instrumente, Verfahrensweisen und Repräsentationsformen der Fachwissenschaften einer individuellen und soziokulturellen Interpretation und Historizität unterliegen, • können Gegenstandsangemessen in einer Fremdsprache kommunizieren (sofern dies der gewählte Schwerpunkt im NTW-Bereich ist).
	Die Studierenden können in ausgewählten Teilbereichen • grundlegende und teils auch spezielle Methoden der genannten Wissenschaftsdisziplinen anwenden. • technische Phänomene, Modelle, Theorien usw. aus der Perspektive einer anderen, oben erwähnten

Fertigkeiten	Fachdisziplin befragen. • einfache und teils auch fortgeschrittene Problemstellungen aus den behandelten Wissenschaftsdisziplinen erfolgreich bearbeiten, • bei praktischen Fragestellungen in Kontexten, die den technischen Sach- und Fachbezug übersteigen, ihre Entscheidungen zu Organisations- und Anwendungsformen der Technik begründen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind fähig , • in unterschiedlichem Ausmaß kooperativ zu lernen • eigene Aufgabenstellungen in den o.g. Bereichen in adressatengerechter Weise in einer Partner- oder Gruppensituation zu präsentieren und zu analysieren, • nichttechnische Fragestellungen einer Zuhörerschaft mit technischem Hintergrund verständlich darzustellen • sich landessprachlich kompetent, kulturell angemessen und geschlechtersensibel auszudrücken (sofern dies der gewählte Schwerpunkt im NTW-Bereich ist)
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in ausgewählten Bereichen in der Lage, • die eigene Profession und Professionalität im Kontext der lebensweltlichen Anwendungsgebiete zu reflektieren, • sich selbst und die eigenen Lernprozesse zu organisieren, • Fragestellungen vor einem breiten Bildungshorizont zu reflektieren und verantwortlich zu entscheiden, • sich in Bezug auf ein nichttechnisches Sachthema mündlich oder schriftlich kompetent auszudrücken. • sich als unternehmerisches Subjekt zu organisieren, (sofern dies ein gewählter Schwerpunkt im NTW-Bereich ist).
Arbeitsaufwand in Stunden	Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	6

Lehrveranstaltungen
Die Informationen zu den Lehrveranstaltungen entnehmen Sie dem separat veröffentlichten Modulhandbuch des Moduls.

Modul M0603: Nichtlineare Strukturanalyse

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Nichtlineare Strukturanalyse (L0277)	Vorlesung	3	4
Nichtlineare Strukturanalyse (L0279)	Gruppenübung	1	2

Modulverantwortlicher	Prof. Alexander Düster
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Mathematik I, II, III, Mechanik I, II, III, IV Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen)
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können + einen Überblick über die verschiedenen nichtlinearen strukturmechanischen Phänomene geben. + den mechanischen Hintergrund von nichtlinearen Phänomenen in der Strukturmechanik erläutern. + mögliche Probleme bei der nichtlinearen Strukturanalyse aufzählen, im konkreten Fall erkennen und die entsprechenden mathematischen und mechanischen Hintergründe erläutern.
Fertigkeiten	Studierende sind in der Lage + nichtlineare strukturmechanische Probleme zu modellieren. + für gegebene nichtlineare strukturmechanische Probleme das geeignete Berechnungsverfahren auszuwählen. + Finite-Elemente-Verfahren auf nichtlineare strukturmechanische Probleme anzuwenden. + Ergebnisse von nichtlinearen finiten Elemente Berechnungen zu verifizieren und kritisch zu beurteilen. + die Vorgehensweise zur Lösung von nichtlinearen Problemen auf neue Problemstellungen zu übertragen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können + in heterogen zusammengesetzten Gruppen Aufgaben lösen und die Arbeitsergebnisse dokumentieren. + erlerntes Wissen innerhalb der Gruppe weitergeben.
Selbstständigkeit	Studierende sind fähig + ihren Kenntnisstand mit Hilfe von Übungsaufgaben und E-Learning einzuschätzen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Materialwissenschaft: Vertiefung Modellierung: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Wahlpflicht Schiffbau und Meerestechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Ship and Offshore Technology: Kernqualifikation: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Kernqualifikation: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0277: Nichtlineare Strukturanalyse	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Alexander Düster
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	1. Einleitung 2. Nichtlineare Phänomene 3. Mathematische Grundlagen 4. Kontinuumsmechanische Grundlagen 5. Räumliche Diskretisierung mit Finiten Elementen 6. Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme 7. Lösung elastoplastischer Probleme 8. Stabilitätsprobleme 9. Kontaktprobleme
Literatur	[1] Alexander Düster, Nonlinear Structrual Analysis, Lecture Notes, Technische Universität Hamburg-Harburg, 2014. [2] Peter Wriggers, Nonlinear Finite Element Methods, Springer 2008. [3] Peter Wriggers, Nichtlineare Finite-Elemente-Methoden, Springer 2001. [4] Javier Bonet and Richard D. Wood, Nonlinear Continuum Mechanics for Finite Element Analysis, Cambridge University Press, 2008.

Lehrveranstaltung L0279: Nichtlineare Strukturanalyse	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Alexander Düster
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0742: Wärmetechnik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Wärmetechnik (L0023)	Vorlesung	3	5
Wärmetechnik (L0024)	Hörsaalübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Gerhard Schmitz
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Technische Thermodynamik I, II, Strömungsmechanik, Wärmeübertragung
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende kennen die verschiedenen Energiewandlungsstufen und den Unterschied zwischen einem Wirkungsgrad und einem Nutzungsgrad. Sie verfügen über vertiefte Grundkenntnisse in der Wärme- und Stoffübertragung, insbesondere hinsichtlich der Anwendung im Gebäude- und Fahrzeugbau. Sie sind mit dem Aufbau und dem Inhalt der Energiesparverordnung und weiterer Technischer Regeln vertraut. Sie wissen verschiedene Beheizsysteme in den Bereichen Haushalt und Kleinverbraucher, Gewerbe und Industrie zu unterscheiden und wie ein Beheizungssystem geregelt wird. Sie können für einen Feuerraum ein Modell mit den entsprechenden Wärmeströmen aufstellen und damit zeitliche Temperaturverläufe ermitteln. Sie beherrschen die Grundlagen der Schadstoffbildung bei Brennern von Kleinfeuerungen und wissen, wie Abgase gefahrlos abgeführt werden. Darüber hinaus sind sie mit objektorientierten Modellierungsarten von thermodynamischen Systemen vertraut.
Fertigkeiten	Studierende sind in der Lage, den Wärmebedarf für unterschiedliche Beheizungsaufgaben zu ermitteln und die entsprechenden Komponenten eines Heizungssystems auszulegen. Sie können eine Rohrnetzberechnung durchführen und sind befähigt, einfache Planungsaufgaben unter Einbeziehung von Solarenergie selbstständig durchzuführen. Sie schreiben zur Lösung dynamischer Probleme selbst einfache Modelica-Programme und sind in der Lage, aktuelle Forschungsergebnisse in die Praxis zu übertragen bzw. wissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiet der Wärmetechnik selbstständig durchzuführen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können in Kleingruppen diskutieren und einen Lösungsweg erarbeiten.
Selbstständigkeit	Studierende sind in der Lage, eigenständig Aufgaben zu definieren, hierfür notwendiges Wissen aufbauend auf dem vermittelten Wissen selbst zu erarbeiten sowie geeignete Mittel zur Umsetzung einzusetzen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht Energie- und Umwelttechnik: Vertiefung Energietechnik: Wahlpflicht Energietechnik: Vertiefung Energiesysteme: Pflicht Energietechnik: Vertiefung Schiffsmaschinenbau: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Wahlpflicht Regenerative Energien: Kernqualifikation: Pflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Energietechnik: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0023: Wärmetechnik	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	5
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 108, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Gerhard Schmitz
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	1. Einleitung 2. Grundlagen der Wärmetechnik 2.1 Wärmeleitung 2.2 Konvektiver Wärmeübergang 2.3. Wärmestrahlung 2.4. Wärmedurchgang 2.5. Verbrennungstechnische Kennzahlen 2.6 Elektrische Erwärmung 2.7 Wassdampfdiffusion 3. Heizungssysteme 3.1. Warmwasserheizungen 3.2 Anlagen zur Warmwasserbereitung 3.3 Rohrnetzberechnung 3.4 Wärmeerzeuger 3.5 Warmluftheizungen 3.6 Strahlungsheizungen 4 . Wärme- und Wärmebehandlungssysteme 4.1 Industrieöfen 4.2 Schmelzanlagen 4.3 Trocknungsanlagen 4.4 Schadstoffemissionen 4.5 Schornsteinberechnungsverfahren 4.6 Energiemesssysteme 5. Verordnung und Normen 5.1 Gebäude 5.2 Industrielle und gewerbliche Anlagen
Literatur	• Schmitz, G.: Klimaanlagen, Skript zur Vorlesung • VDI Wärmeatlas, 11. Auflage, Springer Verlag, Düsseldorf 2013 • Herwig, H.; Moschallski, A.: Wärmeübertragung, Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden 2009 • Recknagel, H.; Sprenger, E.; Schrammek, E.-R.: Taschenbuch für Heizung- und Klimatechnik 2013/2014, 76. Auflage, Deutscher Industrieverlag, 2013

Lehrveranstaltung L0024: Wärmetechnik	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Gerhard Schmitz
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0751: Technische Schwingungslehre

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Technische Schwingungslehre (L0701)	Vorlesung	4	6

Modulverantwortlicher	Prof. Norbert Hoffmann
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	• Analysis • Lineare Algebra • Technische Mechanik
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können Begriffe und Zusammenhänge der Technischen Schwingungslehre wiedergeben und weiterentwickeln.
Fertigkeiten	Studierende können Methoden der Technischen Schwingungslehre benennen und weiterentwickeln.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können auch in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen.
Selbstständigkeit	Studierende können sich eigenständig Forschungsaufgaben der Technischen Schwingungslehre erschließen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	2 Stunden
Zuordnung zu folgenden Curricula	Energietechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Wissenschaftliches Rechnen: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Mechatronik: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau und Meerestechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Kernqualifikation: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0701: Technische Schwingungslehre

Typ	Vorlesung
SWS	4
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Norbert Hoffmann
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Lineare und Nichtlineare Ein- und Mehrfreiheitsgradschwingungen und Wellen.
Literatur	K. Magnus, K. Popp, W. Sextro: Schwingungen. Physikalische Grundlagen und mathematische Behandlung von Schwingungen. Springer Verlag, 2013.

Modul M0808: Finite Elements Methods

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Finite-Elemente-Methoden (L0291)	Vorlesung	2	3
Finite-Elemente-Methoden (L0804)	Hörsaalübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Otto von Estorff
Zulassungsvoraussetzungen	none
Empfohlene Vorkenntnisse	Mechanics I (Statics, Mechanics of Materials) and Mechanics II (Hydrostatics, Kinematics, Dynamics) Mathematics I, II, III (in particular differential equations)
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	The students possess an in-depth knowledge regarding the derivation of the finite element method and are able to give an overview of the theoretical and methodical basis of the method.
Fertigkeiten	The students are capable to handle engineering problems by formulating suitable finite elements, assembling the corresponding system matrices, and solving the resulting system of equations.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	-
Selbstständigkeit	The students are able to independently solve challenging computational problems and develop own finite element routines. Problems can be identified and the results are critically scrutinized.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Energietechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Flugzeugsysteme: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Lufttransportsysteme und Flugzeugvorentwurf: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Wissenschaftliches Rechnen: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Mechatronik: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Mechatronics: Kernqualifikation: Pflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Pflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0291: Finite Element Methods	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Otto von Estorff
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	- General overview on modern engineering - Displacement method - Hybrid formulation - Isoparametric elements - Numerical integration - Solving systems of equations (statics, dynamics) - Eigenvalue problems - Non-linear systems - Applications - Programming of elements (Matlab, hands-on sessions) - Applications
Literatur	Bathe, K.-J. (2000): Finite-Elemente-Methoden. Springer Verlag, Berlin

Lehrveranstaltung L0804: Finite Element Methods	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Otto von Estorff
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0846: Control Systems Theory and Design

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Theorie und Entwurf regelungstechnischer Systeme (L0656)	Vorlesung	2	4
Theorie und Entwurf regelungstechnischer Systeme (L0657)	Gruppenübung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Herbert Werner
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Introduction to Control Systems
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	• Students can explain how linear dynamic systems are represented as state space models; they can interpret the system response to initial states or external excitation as trajectories in state space • They can explain the system properties controllability and observability, and their relationship to state feedback and state estimation, respectively • They can explain the significance of a minimal realisation • They can explain observer-based state feedback and how it can be used to achieve tracking and disturbance rejection • They can extend all of the above to multi-input multi-output systems • They can explain the z-transform and its relationship with the Laplace Transform • They can explain state space models and transfer function models of discrete-time systems • They can explain the experimental identification of ARX models of dynamic systems, and how the identification problem can be solved by solving a normal equation • They can explain how a state space model can be constructed from a discrete-time impulse response
Fertigkeiten	• Students can transform transfer function models into state space models and vice versa • They can assess controllability and observability and construct minimal realisations • They can design LQG controllers for multivariable plants • They can carry out a controller design both in continuous-time and discrete-time domain, and decide which is appropriate for a given sampling rate • They can identify transfer function models and state space models of dynamic systems from experimental data • They can carry out all these tasks using standard software tools (Matlab Control Toolbox, System Identification Toolbox, Simulink)
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Students can work in small groups on specific problems to arrive at joint solutions.
Selbstständigkeit	Students can obtain information from provided sources (lecture notes, software documentation, experiment guides) and use it when solving given problems. They can assess their knowledge in weekly on-line tests and thereby control their learning progress.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Computer Science: Vertiefung Intelligence Engineering: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energietechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Flugzeugsysteme: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik - Robotik: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Elektrotechnik: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Mechatronik: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Mechatronik: Wahlpflicht Mechatronics: Kernqualifikation: Pflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Pflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0656: Control Systems Theory and Design	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Herbert Werner
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	State space methods (single-input single-output) • State space models and transfer functions, state feedback • Coordinate basis, similarity transformations • Solutions of state equations, matrix exponentials, Caley-Hamilton Theorem • Controllability and pole placement • State estimation, observability, Kalman decomposition • Observer-based state feedback control, reference tracking • Transmission zeros • Optimal pole placement, symmetric root locus Multi-input multi-output systems • Transfer function matrices, state space models of multivariable systems, Gilbert realization • Poles and zeros of multivariable systems, minimal realization • Closed-loop stability • Pole placement for multivariable systems, LQR design, Kalman filter Digital Control • Discrete-time systems: difference equations and z-transform • Discrete-time state space models, sampled data systems, poles and zeros • Frequency response of sampled data systems, choice of sampling rate System identification and model order reduction • Least squares estimation, ARX models, persistent excitation • Identification of state space models, subspace identification • Balanced realization and model order reduction Case study • Modelling and multivariable control of a process evaporator using Matlab and Simulink Software tools • Matlab/Simulink
Literatur	• Werner, H., Lecture Notes „Control Systems Theory and Design“ • T. Kailath "Linear Systems", Prentice Hall, 1980 • K.J. Astrom, B. Wittenmark "Computer Controlled Systems" Prentice Hall, 1997 • L. Ljung "System Identification - Theory for the User", Prentice Hall, 1999

Lehrveranstaltung L0657: Control Systems Theory and Design	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Herbert Werner
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1150: Kontinuumsmechanik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Kontinuumsmechanik (L1533)	Vorlesung	2	3
Kontinuumsmechanik Übung (L1534)	Gruppenübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Swantje Bargmann
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Mechanik I Mechanik II
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können grundlegende Konzepte zur Berechnung von mechanischem Materialverhalten erklären. Sie können Methoden der Kontinuumsmechanik im größeren Kontext erläutern.
Fertigkeiten	Die Studierenden können Bilanzgleichungen aufstellen und Grundlagen der Deformationstheorie elastischer Körper anwenden und auf diesem Gebiet spezifische Aufgabenstellungen sowohl anwendungsorientiert als auch forschungsorientiert bearbeiten
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können Lösungen gegenüber Spezialisten präsentieren und Ideen weiterentwickeln.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können ihre eigenen Stärken und Schwächen ermitteln und sich benötigtes Wissen aneignen. Sie können selbstständig und verantwortlich Aufgaben im Bereich der Kontinuumsmechanik lösen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Wissenschaftliches Rechnen: Wahlpflicht Materialwissenschaft: Vertiefung Modellierung: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Mechatronics: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Kernqualifikation: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1533: Kontinuumsmechanik

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Swantje Bargmann, Dr. Songyun Ma
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Kinematik deformierbarer Körper • Bilanzgleichungen (Massenbilanz, Energiegleichung, ...) • Spannungszustand • Materialmodellierung
Literatur	R. Greve: Kontinuumsmechanik: Ein Grundkurs für Ingenieure und Physiker I-S. Liu: Continuum Mechanics, Springer

Lehrveranstaltung L1534: Kontinuumsmechanik Übung	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Swantje Bargmann
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Kinematik deformierbarer Körper • Bilanzgleichungen (Massenbilanz, Energiegleichung, …) • Spannungszustand • Materialmodellierung
Literatur	R. Greve: Kontinuumsmechanik: Ein Grundkurs für Ingenieure und Physiker I-S. Liu: Continuum Mechanics, Springer

Modul M1151: Werkstoffmodellierung

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Werkstoffmodellierung (L1535)	Vorlesung	2	3
Werkstoffmodellierung (L1536)	Gruppenübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Swantje Bargmann
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Mechanik I Mechanik II Kontinuumsmechanik
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können die Grundlagen von mehrdimensionalen Werkstoffgesetzen erläutern.
Fertigkeiten	Die Studierenden können eigene Materialmodelle in ein Finite Elemente Programm implementieren. Insbesondere können Sie Ihre Kenntnisse auf verschiedene Problemstellung aus der Materialwissenschaft anwenden und Materialmodelle entsprechend bewerten.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können Lösungen entwickeln, gegenüber Spezialisten präsentieren und Ideen weiterentwickeln.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können ihre eigenen Stärken und Schwächen ermitteln und sich benötigtes Wissen aneignen. Sie können selbstständig und verantwortlich Aufgaben im Bereich der Kontinuumsmechanik lösen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Wissenschaftliches Rechnen: Wahlpflicht Materialwissenschaft: Vertiefung Modellierung: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Werkstofftechnik: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1535: Werkstoffmodellierung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Swantje Bargmann, Dr. Dirk Steglich
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Grundlagen der Finite-Element Methode • Grundlagen der Materialmodellierung • Einführung in die numerische Umsetzung von Materialgesetzen • Übersicht über die Modellierung verschiedener Werkstoffklassen • Verknüpfung von makroskopischen Größen zu mikromechanischen Vorgängen
Literatur	D. Raabe: Computational Materials Science, The Simulation of Materials, Microstructures and Properties, Wiley-Vch J. Bonet, R.D. Wood, Nonlinear Continuum Mechanics for Finite Element Analysis, Cambridge G. Gottstein., Physical Foundations of Materials Science, Springer

Lehrveranstaltung L1536: Werkstoffmodellierung	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Swantje Bargmann, Dr. Ingo Scheider
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Grundlagen der Finite-Element Methode • Grundlagen der Materialmodellierung • Einführung in die numerische Umsetzung von Materialgesetzen • Übersicht über die Modellierung verschiedener Werkstoffklassen • Verknüpfung von makroskopischen Größen zu mikromechanischen Vorgängen
Literatur	D. Raabe: Computational Materials Science, The Simulation of Materials, Microstructures and Properties, Wiley-Vch J. Bonet, R.D. Wood, Nonlinear Continuum Mechanics for Finite Element Analysis, Cambridge G. Gottstein., Physical Foundations of Materials Science, Springer

Modul M1173: Angewandte Statistik für Ingenieure

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Angewandte Statistik für Ingenieure (L1584)	Vorlesung	2	3
Angewandte Statistik für Ingenieure (L1586)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	2
Angewandte Statistik für Ingenieure (L1585)	Gruppenübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Michael Morlock
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse statistischen Vorgehens
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studenten können die Einsatzgebiete der statistischen Verfahren, die in der Veranstaltung besprochen werden und die Voraussetzungen für den Einsatz des entsprechenden Verfahrens erläutern.
Fertigkeiten	Die Studenten können das verwendete Statistikprogramm zur Lösung von statistischen Fragestellungen einsetzen und die Ergebnisse fachgerecht darstellen und interpretieren.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Gruppenarbeit, gemeinsam Ergebnisse präsentieren
Selbstständigkeit	Fragestellung verstehen und selbständig lösen
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 minuten, 28 Fragen
Zuordnung zu folgenden Curricula	Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Management: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1584: Angewandte Statistik für Ingenieure	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Michael Morlock
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Inhalt (deutsch) Lösung statistischer Fragestellungen unter Anwendung eines gebräuchlichen Statistikprogrammes. Die vermittelten statistischen Tests und Vorgehensweisen beinhalten: • Wahl des statistischen Verfahrens • Einfluss der Gruppengröße auf die Ergebnisse • Chi quadrat test • Regression und Korrelation mit einer unabhängigen Variablen • Regression und Korrelation mit mehreren unabhängigen Variablen • Varianzanalyse mit eine unabhängigen Variablen • Varianzanalyse mit mehreren unabhängigen Variablen • Diskriminantenanalyse • Analyse kategorischer Daten • Nichtparametrische Statistik • Überlebensanalysen
Literatur	Applied Regression Analysis and Multivariable Methods, 3rd Edition, David G. Kleinbaum Emory University, Lawrence L. Kupper University of North Carolina at Chapel Hill, Keith E. Muller University of North Carolina at Chapel Hill, Azhar Nizam Emory University, Published by Duxbury Press, CB © 1998, ISBN/ISSN: 0-534-20910-6

Lehrveranstaltung L1586: Angewandte Statistik für Ingenieure	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Michael Morlock
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Die Studenten bekommen in Kleingruppen (n=5) eine Fragestellung, zu deren Beantwortung sie sowohl die Datenerhebung als auch die Analyse durchführen und die Ergebnisse in Form eines executive summaries in der letzten Vorlesung vorstellen müssen.
Literatur	Selbst zu finden

Lehrveranstaltung L1585: Angewandte Statistik für Ingenieure	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Michael Morlock
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Anhand von praktischen Fragestellungen werden die wichtigsten statistischen Verfahren angewendet und gleichzeitig in die Benutzung der kommerziell am häufigsten eingesetzten Software eingeführt und deren Benutzung geübt.
Literatur	Student Solutions Manual for Kleinbaum/Kupper/Muller/Nizam's Applied Regression Analysis and Multivariable Methods, 3rd Edition, David G. Kleinbaum Emory University Lawrence L. Kupper University of North Carolina at Chapel Hill, Keith E. Muller University of North Carolina at Chapel Hill, Azhar Nizam Emory University, Published by Duxbury Press, Paperbound © 1998, ISBN/ISSN: 0-534-20913-0

Modul M1204: Modellierung und Optimierung in der Dynamik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Flexible Mehrkörpersysteme (L1632)	Vorlesung	2	3
Optimierung dynamischer Systeme (L1633)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Robert Seifried
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	• Mathematik I, II, III • Mechanik I, II, III, IV • Simulation dynamischer Systeme
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierenden besitzen nach erfolgreichem Besuch des Moduls grundlegende Kenntnis und Verständnis der Modellierung, Simulation und Analyse komplexer starrer und flexibler Mehrkörpersysteme und Methoden zur Optimierung dynamischer Systeme.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage + ganzheitlich zu Denken + grundlegende Problemstellungen aus der Dynamik starrer und flexibler Mehrkörpersysteme selbständig, sicher, kritisch und bedarfsgerecht zu analysieren und zu optimieren + dynamische Problem mathematisch zu beschreiben + dynamsiche Probleme zu optimieren
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können + in heterogen zusammengesetzten Gruppen Aufgaben lösen und die Arbeitsergebnisse dokumentieren.
Selbstständigkeit	Studierende sind fähig + ihren Kenntnisstand mit Hilfe von Übungsaufgaben einzuschätzen. + sich zur Lösung von forschungsorientierten Aufgaben notwendiges Wissen eigenständig zu erschließen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Energietechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Flugzeugsysteme: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Kernqualifikation: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1632: Flexible Mehrkörpersysteme	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Robert Seifried
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	1. Grundlagen von Mehrkörpersystemen 2. Kontinuumsmechanische Grundlagen 3. Lineare finite Elemente Modelle und Modellreduktion 4. Nichtlineare finite Elemente Modelle: Absolute Nodal Coordinate Formulation 5. Kinematik eines elastischen Körpers 6. Kinetik eines elastischen Körpers 7. Zusammenbau des Gesamtsystems
Literatur	Schwertassek, R. und Wallrapp, O.: Dynamik flexibler Mehrkörpersysteme. Braunschweig, Vieweg, 1999. Seifried, R.: Dynamics of Underactuated Multibody Systems, Springer, 2014. Shabana, A.A.: Dynamics of Multibody Systems. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 2004, 3. Auflage.

Lehrveranstaltung L1633: Optimierung dynamischer Systeme	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Robert Seifried
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	1. Formulierung des Optimierungsproblems und Klassifikation 2. Skalare Optimierung 3. Sensitivitätsanalyse 4. Parameteroptimierung ohne Nebenbedingungen 5. Parameteroptimierung mit Nebenbedingungen 6. Stochastische Optimierungsverfahren 7. Mehrkriterienoptimierung 8. Topologieoptimierung
Literatur	Bestle, D.: Analyse und Optimierung von Mehrkörpersystemen. Springer, Berlin, 1994. Nocedal, J. , Wright , S.J. : Numerical Optimization. New York: Springer, 2006.

Modul M0604: High-Order FEM

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
High-Order FEM (L0280)	Vorlesung	3	4
High-Order FEM (L0281)	Hörsaalübung	1	2

Modulverantwortlicher	Prof. Alexander Düster
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Mathematics I, II, III, Mechanics I, II, III, IV Differential Equations 2 (Partial Differential Equations)
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Students are able to + give an overview of the different (h, p, hp) finite element procedures. + explain high-order finite element procedures. + specify problems of finite element procedures, to identify them in a given situation and to explain their mathematical and mechanical background.
Fertigkeiten	Students are able to + apply high-order finite elements to problems of structural mechanics. + select for a given problem of structural mechanics a suitable finite element procedure. + critically judge results of high-order finite elements. + transfer their knowledge of high-order finite elements to new problems.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Students are able to + solve problems in heterogeneous groups and to document the corresponding results.
Selbstständigkeit	Students are able to + assess their knowledge by means of exercises and E-Learning. + acquaint themselves with the necessary knowledge to solve research oriented tasks.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Energietechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Wissenschaftliches Rechnen: Wahlpflicht Materialwissenschaft: Vertiefung Modellierung: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Mechatronics: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Wahlpflicht Schiffbau und Meerestechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Kernqualifikation: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0280: High-Order FEM	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Alexander Düster
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	1. Introduction 2. Motivation 3. Hierarchic shape functions 4. Mapping functions 5. Computation of element matrices, assembly, constraint enforcement and solution 6. Convergence characteristics 7. Mechanical models and finite elements for thin-walled structures 8. Computation of thin-walled structures 9. Error estimation and hp-adaptivity 10. High-order fictitious domain methods
Literatur	[1] Alexander Düster, High-Order FEM, Lecture Notes, Technische Universität Hamburg-Harburg, 164 pages, 2014 [2] Barna Szabo, Ivo Babuska, Introduction to Finite Element Analysis – Formulation, Verification and Validation, John Wiley & Sons, 2011

Lehrveranstaltung L0281: High-Order FEM	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Alexander Düster
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0805: Technical Acoustics I (Acoustic Waves, Noise Protection, Psycho Acoustics)

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Technische Akustik I (Akustische Wellen, Lärmschutz, Psychoakustik) (L0516)	Vorlesung	2	3
Technische Akustik I (Akustische Wellen, Lärmschutz, Psychoakustik) (L0518)	Hörsaalübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Otto von Estorff
Zulassungsvoraussetzungen	none
Empfohlene Vorkenntnisse	Mechanics I (Statics, Mechanics of Materials) and Mechanics II (Hydrostatics, Kinematics, Dynamics) Mathematics I, II, III (in particular differential equations)
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	The students possess an in-depth knowledge in acoustics regarding acoustic waves, noise protection, and psycho acoustics and are able to give an overview of the corresponding theoretical and methodical basis.
Fertigkeiten	The students are capable to handle engineering problems in acoustics by theory-based application of the demanding methodologies and measurement procedures treated within the module.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	
Selbstständigkeit	The students are able to independently solve challenging acoustical problems in the areas treated within the module. Possible conflicting issues and limitations can be identified and the results are critically scrutinized.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	20-30 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Energietechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Kabinensysteme: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Luftfahrtsysteme: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Wahlpflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0516: Technical Acoustics I (Acoustic Waves, Noise Protection, Psycho Acoustics)

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Otto von Estorff
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	- Introduction and Motivation - Acoustic quantities - Acoustic waves - Sound sources, sound radiation - Sound engergy and intensity - Sound propagation - Signal processing - Psycho acoustics - Noise - Measurements in acoustics
Literatur	Cremer, L.; Heckl, M. (1996): Körperschall. Springer Verlag, Berlin Veit, I. (1988): Technische Akustik. Vogel-Buchverlag, Würzburg Veit, I. (1988): Flüssigkeitsschall. Vogel-Buchverlag, Würzburg

Lehrveranstaltung L0518: Technical Acoustics I (Acoustic Waves, Noise Protection, Psycho Acoustics)	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Otto von Estorff
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0807: Boundary Element Methods

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Boundary-Elemente-Methoden (L0523)	Vorlesung	2	3
Boundary-Elemente-Methoden (L0524)	Hörsaalübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Otto von Estorff
Zulassungsvoraussetzungen	none
Empfohlene Vorkenntnisse	Mechanics I (Statics, Mechanics of Materials) and Mechanics II (Hydrostatics, Kinematics, Dynamics) Mathematics I, II, III (in particular differential equations)
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	The students possess an in-depth knowledge regarding the derivation of the boundary element method and are able to give an overview of the theoretical and methodical basis of the method.
Fertigkeiten	The students are capable to handle engineering problems by formulating suitable boundary elements, assembling the corresponding system matrices, and solving the resulting system of equations.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	-
Selbstständigkeit	The students are able to independently solve challenging computational problems and develop own boundary element routines. Problems can be identified and the results are critically scrutinized.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Energietechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Wissenschaftliches Rechnen: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Kernqualifikation: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0523: Boundary Element Methods	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Otto von Estorff
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	- Boundary value problems - Integral equations - Fundamental Solutions - Element formulations - Numerical integration - Solving systems of equations (statics, dynamics) - Special BEM formulations - Coupling of FEM and BEM - Hands-on Sessions (programming of BE routines) - Applications
Literatur	Gaul, L.; Fiedler, Ch. (1997): Methode der Randelemente in Statik und Dynamik. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden Bathe, K.-J. (2000): Finite-Elemente-Methoden. Springer Verlag, Berlin

Lehrveranstaltung L0524: Boundary Element Methods	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Otto von Estorff
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0752: Nichtlineare Dynamik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Nichtlineare Dynamik (L0702)	Vorlesung	4	6

Modulverantwortlicher	Prof. Norbert Hoffmann
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	• Analysis • Lineare Algebra • Technische Mechanik
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende sind in der Lage bestehende Begriffe und Konzepte der Nichtlinearen Dynamik wiederzugeben und neue Begriffe und Konzepte zu entwickeln.
Fertigkeiten	Studierende sind in der Lage bestehende Verfahren und Methoden der Nichtlinearen Dynamik anzuwenden und neue Verfahren und Methoden zu entwickeln.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können Arbeitsergebnisse auch in Gruppen erzielen.
Selbstständigkeit	Studierende können eigenständig vorgegebene Forschungsaufgaben angehen und selbständig neue Forschungsaufgaben identifizieren und bearbeiten.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	2 Stunden
Zuordnung zu folgenden Curricula	Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Flugzeugsysteme: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Wissenschaftliches Rechnen: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Mechatronik: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Mechatronik: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Kernqualifikation: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0702: Nichtlineare Dynamik

Typ	Vorlesung
SWS	4
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Norbert Hoffmann
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Grundlagen der Nichtlinearen Dynamik.
Literatur	S. Strogatz: Nonlinear Dynamics and Chaos. Perseus, 2013.

Modul M1164: Fachlabor Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Fachlabor Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion (L1566)	Fachlabor	6	6

Modulverantwortlicher	Prof. Wolfgang Hintze
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	**Produktentwicklung:** • Vorlesung Mechanik I - III • Vorlesung Integrierte Produktentwicklung I inkl. CAD-Praktikum **Werkstoffe:** • Vorlesungen Metallische Konstruktionswerkstoffe, Metallische Werkstoffe für Luftfahrtanwendungen, Grundlagen der Werkstoffprüfung • Grundlagen in metallischen, keramischen und polymeren Werkstoffen • Vorlesungen Aufbau und Eigenschaften der Kunsststoffe, Aufbau und Eigenschaften der Verbundwerkstoffe, Verarbeitung von Kunststoffen und Verbundwerkstoffen **Produktion:** • Vorlesung Fertigungstechnik • Vorlesungen Umform- und Zerspantechnologie, Methoden der Fertigungsprozessgestaltung • Vorlesungen Werkzeugmaschinen und Robotik
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können … • komplexere Zusammenhänge unterschiedlicher Fachrichtungen darstellen und erklären. • Funktionsweisen moderner Mess- und Maschinentechnik beschreiben.
Fertigkeiten	Studierende sind in der Lage … • erworbenes theoretisches Wissen praktisch anzuwenden. • vorgegebene Versuchsmethoden anzuwenden um Zusammenhänge unterschiedlicher Fachrichtungen zu untersuchen. • mittels vorgegebener Methoden Versuchsergebnisse zu analysieren und zu bewerten. • moderne Messtechnik anzuwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können … • in Gruppen Versuche durchführen und diese dokumentieren. • in fachlich gemischten Teams Versuchsergebnisse präsentieren und diskutieren.
Selbstständigkeit	Studierende sind fähig … • unter Anleitung von Lehrenden eigenständig Teilversuche durchzuführen. • eigenständig geeignete Mittel zu wählen und einzusetzen. • eigene Stärken und Schwächen einzuschätzen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	
Zuordnung zu folgenden Curricula	Medizingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L1566: Fachlabor Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion	
Typ	Fachlabor
SWS	6
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Dozenten	Prof. Wolfgang Hintze, Prof. Josef Schlattmann, Prof. Dieter Krause, Prof. Claus Emmelmann, Prof. Uwe Weltin, Prof. Bodo Fiedler, Prof. Hermann Lödding, Prof. Michael Morlock, Prof. Gerold Schneider, Prof. Thorsten Schüppstuhl, Prof. Otto von Estorff, Prof. Jörg Weißmüller
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	**Konstruktion**: • Modalanalyse - Experiment und FEM-Simulation • Bauteilauslegung in der Konstruktion • Charakterisierung von gummielastischen Materialien (Hyperelastizität, Mullins-Effekt) • Stick-Slip-Untersuchungen an einem Reibungs- und Verschleißprüfstand **Werkstoffe**: • Eigenschaftsprofile von Stählen • Aktoren für moderne Einspritzsysteme - Synthese und Eigenschaften eines Blei-freien Modellaktors • Verarbeitung, Eigenschaften und Struktur von Kunststoffen und deren Verbundwerkstoffen • Tribologie im Gelenk **Fertigung**: • Schweißprozessparameteroptimierung beim Laser-Hybridschweißen auf Basis metallografischer Untersuchungen • Beurteilung von Zerspanprozessen • Untersuchung produktionslogistischer Grundgesetze • Untersuchung des Positionierverhaltens und der Bahntreue von Industrierobotern
Literatur	Nach Themenstellung / depending on topic

Modul M0806: Technical Acoustics II (Room Acoustics, Computational Methods)

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Technische Akustik II (Raumakustik, Berechnungsverfahren) (L0519)	Vorlesung	2	3
Technische Akustik II (Raumakustik, Berechnungsverfahren) (L0521)	Hörsaalübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Otto von Estorff
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Technical Acoustics I (Acoustic Waves, Noise Protection, Psycho Acoustics) Mechanics I (Statics, Mechanics of Materials) and Mechanics II (Hydrostatics, Kinematics, Dynamics) Mathematics I, II, III (in particular differential equations)
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	The students possess an in-depth knowledge in acoustics regarding room acoustics and computational methods and are able to give an overview of the corresponding theoretical and methodical basis.
Fertigkeiten	The students are capable to handle engineering problems in acoustics by theory-based application of the demanding computational methods and procedures treated within the module.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	
Selbstständigkeit	The students are able to independently solve challenging acoustical problems in the areas treated within the module. Possible conflicting issues and limitations can be identified and the results are critically scrutinized.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	20-30 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Kabinensysteme: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0519: Technical Acoustics II (Room Acoustics, Computational Methods)

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Otto von Estorff
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	- Room acoustics - Sound absorber - Standard computations - Statistical Energy Approaches - Finite Element Methods - Boundary Element Methods - Geometrical acoustics - Special formulations - Practical applications - Hands-on Sessions: Programming of elements (Matlab)
Literatur	Cremer, L.; Heckl, M. (1996): Körperschall. Springer Verlag, Berlin Veit, I. (1988): Technische Akustik. Vogel-Buchverlag, Würzburg Veit, I. (1988): Flüssigkeitsschall. Vogel-Buchverlag, Würzburg Gaul, L.; Fiedler, Ch. (1997): Methode der Randelemente in Statik und Dynamik. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden Bathe, K.-J. (2000): Finite-Elemente-Methoden. Springer Verlag, Berlin

Lehrveranstaltung L0521: Technical Acoustics II (Room Acoustics, Computational Methods)	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Otto von Estorff
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1140: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer für PEPMS (laut FSPO)

Lehrveranstaltungen			
Titel	**Typ**	**SWS**	**LP**

Modulverantwortlicher	Prof. Dieter Krause
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Siehe gewähltes Modul laut FSPO
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	siehe gewähltes Modul laut FSPO
Fertigkeiten	siehe gewähltes Modul laut FSPO
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	siehe gewähltes Modul laut FSPO
Selbstständigkeit	siehe gewähltes Modul laut FSPO
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 180, Präsenzstudium 0
Leistungspunkte	6
Prüfung	laut FSPO
Prüfungsdauer und -umfang	Siehe gewähltes Modul laut FSPO
Zuordnung zu folgenden Curricula	Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Wahlpflicht

Modul M1184: Projektarbeit Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion

Lehrveranstaltungen			
Titel	**Typ**	**SWS**	**LP**

Modulverantwortlicher	Dozenten des Studiengangs
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Lehrinhalte des Studiengangs und insbesondere der gewählten Vertiefung.
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	• Die Studierenden können das bearbeitete Projekt und darin selbstständig erarbeitete Wissen erläutern und zu aktuellen Themenstellungen in Bezug setzen. • Sie können die grundlegenden wissenschaftlichen Methoden, mit denen sie gearbeitet haben, detailliert erläutern
Fertigkeiten	Studierende können unter Anleitung eines Wissenschaftlers selbstständig eine begrenzte wissenschaftliche Aufgabe bearbeiten. Sie können dazu ihre Vorgehensweise zur Lösung einer Aufgabe begründen, aus den gewonnen Ergebnissen Schlussfolgerungen ziehen und wenn nötig neue Arbeitsmethoden finden. Studierende sind in der Lage, alternative Lösungskonzepte mit dem gewählten Ansatz bzgl. vorgegebener Kriterien zu vergleichen und zu beurteilen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können die Relevanz und den Zuschnitt ihrer Projektaufgabe, die Arbeitsschritte und Teilprobleme für die Diskussion und Erörterung in größeren Gruppen aufbereiten, die Diskussionen anleiten und anderen Studierenden sowie den Betreuern Rückmeldung zu ihren Projekten geben.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind fähig, die zur Bearbeitung der Projektarbeit notwendigen Arbeitsschritte und Abläufe selbständig unter Berücksichtigung vorgegebener Fristen zu planen und zu dokumentieren. Hierzu gehört, dass sie sich aktuelle wissenschaftliche Informationen zielorientiert beschaffen können. Ferner sind sie in der Lage, bei Fachexperten Rückmeldungen zum Arbeitsfortschritt einzuholen, um hochwertige, auf den Stand von Wissenschaft und Technik bezogene Arbeitsergebnisse zu erreichen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 360, Präsenzstudium 0
Leistungspunkte	12
Prüfung	Studienarbeit
Prüfungsdauer und -umfang	
Zuordnung zu folgenden Curricula	Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Pflicht

Modul M1339: Entwurfsoptimierung und probabilistische Verfahren in der Strukturmechanik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Entwurfsoptimierung und Probabilistische Verfahren in der Strukturmechanik (L1873)	Vorlesung	2	3
Entwurfsoptimierung und Probabilistische Verfahren in der Strukturmechanik (L1874)	Hörsaalübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Benedikt Kriegesmann
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	• Technische Mechanik • Höhere Mathematik
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	

Wissen	• Entwurfsoptimierung
	  ◦ Gradientenbasierte Verfahren
	  ◦ Genetische Algorithmen
	  ◦ Optimierung unter Nebenbedingungen
	  ◦ Topologieoptimierung
	• Zuverlässigkeitsanalyse
	  ◦ Grundlagen der Stochastik
	  ◦ Monte-Carlo-Methoden
	  ◦ Semi-analytische Verfahren
	• Robustheitsoptimierung Entwurfsoptimierung
	  ◦ Robustheitsmaße
	  ◦ Verknüpfung von Entwurfsoptimierung Zuverlässigkeitsanalyse

Fertigkeiten	• Anwendung von Optimierungsalgorithmen und probabilistischen Methoden im Strukturentwurf • Programmieren mit Matlab • Implementieren von Algorithmen • Fehlersuche
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	• Arbeiten im Team (Hausarbeit) • Mündliche Verteidigung der eigenen Arbeit
Selbstständigkeit	• Anwenden der erlernten Methoden im Rahmen einer Hausarbeit • Einarbeitung in vorgegebenen Quellcode • Darstellen der Lösungswege und Ergebnisse
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	
Zuordnung zu folgenden Curricula	Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Lufttransportsysteme und Flugzeugvorentwurf: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Lufttransportsysteme und Flugzeugvorentwurf: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Kernqualifikation: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Kernqualifikation: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1873: Entwurfsoptimierung und Probabilistische Verfahren in der Strukturmechanik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Benedikt Kriegesmann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe

Inhalt	Im Kurs werden theoretischen Grundlagen der Entwurfsoptimierung und Zuverlässigkeitsanalyse vermittelt, der Fokus liegt jedoch auf dem Anwendungsbezug dieser Verfahren. Die Inhalte werden in Veranstaltungen vermittelt, die sowohl Vorlesungskomponenten als auch Rechnerübungen enthalten. In den Rechnerübungen werden die erlernten Methoden in Matlab implementiert, um deren praktische Umsetzung zu vermitteln.
	
	Folgende Inhalte werden im Kurs behandelt:
	
	• Entwurfsoptimierung
	  ◦ Gradientenbasierte Verfahren
	  ◦ Genetische Algorithmen
	  ◦ Optimierung unter Nebenbedingungen
	  ◦ Topologieoptimierung
	• Zuverlässigkeitsanalyse
	  ◦ Grundlagen der Stochastik
	  ◦ Monte-Carlo-Methoden
	  ◦ Semi-analytische Verfahren
	• Robustheitsoptimierung Entwurfsoptimierung
	  ◦ Robustheitsmaße
	  ◦ Verknüpfung von Entwurfsoptimierung Zuverlässigkeitsanalyse

Literatur	[1] Arora, Jasbir. Introduction to Optimum Design. 3rd ed. Boston, MA: Academic Press, 2011. [2] Haldar, A., and S. Mahadevan. Probability, Reliability, and Statistical Methods in Engineering Design. John Wiley & Sons New York/Chichester, UK, 2000.

Lehrveranstaltung L1874: Entwurfsoptimierung und Probabilistische Verfahren in der Strukturmechanik	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Benedikt Kriegesmann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Matlab-Übungen zur Vorlesung
Literatur	siehe Vorlesung

Fachmodule der Vertiefung Produktentwicklung

In der Fachrichtung Produktentwicklung erlernen die Absolventen schwierige konstruktive Aufgabenstellungen systematisch und methodisch zu bearbeiten. Sie verfügen über breite Kenntnisse neuer Entwicklungsmethoden, können passende Lösungsstrategien auswählen und diese selbstständig zum Entwickeln neuer Produkte einsetzen. Sie sind in der Lage, Vorgehensweisen der intergierten Produktenentwicklung, wie Simulation oder modernen Test- und Prüfverfahren, beispielsweise zur Entwicklung von Leichtbauprodukten zu nutzen. Durch die Verbindung mit Wissen über moderne Hochleistungswerkstoffe und Produktionsverfahren können die Absolventen Produkte auf dem neusten Stand der Technik konzipieren, berechnen und deren Entwicklung mit modernen Methoden aktiv vorantreiben.

Modul M0763: Flugzeugsysteme I

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Flugzeugsysteme I (L0735)	Vorlesung	3	4
Flugzeugsysteme I (L0739)	Hörsaalübung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Frank Thielecke
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in: • Mathematik • Mechanik • Thermodynamik • Elektrotechnik • Hydraulik • Regelungstechnik
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können: • die wichtigsten Komponenten und Auslegungspunkte von hydraulischen und elektrischen Systemen und Hochauftriebssystemen beschreiben • einen Überblick über Wirkprinzipien von Klimaanlagen geben • die Notwendigkeit von Hochauftriebssystemen sowie deren Funktionsweise und Wirkung erklären • die Schwierigkeiten bei der Auslegung von Versorgungssystemen von Flugzeugen richtig einschätzen
Fertigkeiten	Studierende können: • Hydraulische und elektrische Versorgungssysteme an Bord von Flugzeugen auslegen • Hochauftriebssysteme von Flugzeugen auslegen • Thermodynamische Analyse von Klimaanlagen durchführen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können: • Systemauslegungen in Gruppen durchführen und Ergebnisse diskutieren
Selbstständigkeit	Studierende können: • Lehrinhalte eigenständig aufbereiten
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	165 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Energietechnik: Vertiefung Energiesysteme: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Luftfahrtsysteme: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Flugzeug-Systemtechnik: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0735: Flugzeugsysteme I	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Frank Thielecke
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Hydraulische Energiesysteme (Flüssigkeiten; Druckverluste in Ventilen und Rohrleitungen; Komponenten hydraulischer Systeme wie Pumpen, Ventile, etc.; Druck/Durchflusscharakteristika; Aktuatoren; Behälter; Leistungs- und Wärmebilanzen; Notenergie) • Elektrisches Energiesystem (Generatoren; Konstantdrehzahlgetriebe; DC und AC Konverter; elektrische Energieverteilung; Bus-Systeme; Überwachung; Lastanalyse) • Hochauftriebssysteme (Prinzipien; Ermittlung von Lasten und Systemantriebsleistungen; Prinzipien und Auslegung von Antriebs- und Stellsystemen; Sicherheitsforderungen und -einrichtungen) • Klimaanlagen (Thermodynamische Analyse; Expansions- und Kompressions-Kältemaschinen; Kontrollmechanismen; Kabinendruck-Kontrollsysteme) • Enteisungssysteme (Atmosphärische Vereisungsbedingungen; physikalische Prinzipien von Enteisungssystemen)
Literatur	• Moir, Seabridge: Aircraft Systems • Green: Aircraft Hydraulic Systems • Torenbek: Synthesis of Subsonic Airplane Design • SAE1991: ARP; Air Conditioning Systems for Subsonic Airplanes

Lehrveranstaltung L0739: Flugzeugsysteme I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Frank Thielecke
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1024: Methoden der integrierten Produktentwicklung

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Integrierte Produktentwicklung II (L1254)	Vorlesung	3	3
Integrierte Produktentwicklung II (L1255)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Dieter Krause
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse der Integrierten Produktentwicklung und CAE-Anwendung
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage: • Fachbegriffe der Konstruktionsmethodik zu erklären, • wesentliche Elemente des Konstruktionsmanagements zu beschreiben, • aktuelle Problemstellungen und den gegenwärtigen Forschungsstand der integrierten Produktentwicklung zu beschreiben.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage: • für die nicht standardisierte Lösung eines Problems eine geeignete Konstruktionsmethode auszuwählen und anzuwenden sowie an neue Randbedingungen anzupassen, • Problemstellungen der Produktentwicklung mit Hilfe einer workshopbasierten Vorgehensweise zu lösen, • Moderationstechniken situationsspezifisch auszuwählen und durchzuführen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage: • Teamsitzungen und Moderationsprozesse vorzubereiten und anzuleiten, • in Gruppenarbeitsprozessen komplexe Aufgaben gemeinsam zu bearbeiten, • Probleme und Lösungen vor Fachpersonen vertreten und Ideen weiterzuentwickeln.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage: • strukturiertes Feedback zu geben und kritisches Feedback anzunehmen, • angenommenes Feedback eigenständig umzusetzen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Prüfung	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Kabinensysteme: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Lufttransportsysteme und Flugzeugvorentwurf: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1254: Integrierte Produktentwicklung II	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Vorlesung** **Die Vorlesung erweitert und vertieft die im Modul „Integrierte Produktentwicklung und Leichtbau“ erlernten Inhalte und baut auf den dort erworbenen Kenntnissen und Fähigkeiten auf.** Themen der Vorlesung sind insbesondere: • Methoden der Produktentwicklung, • Moderationstechniken, • Industrial Design, • variantengerechte Produktgestaltung, • Modularisierungsmethoden, • Konstruktionskataloge, • angepasste QFD-Matrix, • systematische Werkstoffauswahl, • montagegerechtes Konstruieren, Konstruktionsmanagement • CE-Kennzeichnung, Konformitätserklärung inkl. Gefährdungsbeurteilung, • Patentwesen, Patentrechte, Patentüberwachung • Projektmanagement (Kosten, Zeit, Qualität) und Eskalationsprinzipien, • Entwicklungsmanagement Mechatronik, • Technisches Supply Chain Management. **Übung (PBL)** In der Übung werden die in der Vorlesung Integrierte Produktentwicklung II vorgestellten Inhalte und Methoden der Produktentwicklung und des Konstruktionsmanagement weiter vertieft. Die Studierenden erlernen über industrienahe Praxisbeispiele ein selbstständig moderiertes und Workshop basiertes Vorgehen zur Lösung komplexer, aktuell bestehender Sachverhalte in der Produktentwicklung. Sie erlernen die Fähigkeit, selbstständig wichtige Methoden der Produktentwicklung und des Konstruktions managements anzuwenden, und erwerben so weiterführende Fachkompetenzen auf dem Gebiet der Integrierten Produktentwicklung. Daneben werden personale Kompetenzen, wie Teamfähigkeit, Führen von Diskussionen und Vertreten von Arbeitsergebnissen durch den workshopbasierten Aufbau der Veranstaltung unter eigener Planung und Leitung erworben.
Literatur	• Andreasen, M.M., Design for Assembly, Berlin, Springer 1985. • Ashby, M. F.: Materials Selection in Mechanical Design, München, Spektrum 2007. • Beckmann, H.: Supply Chain Management, Berlin, Springer 2004. • Hartmann, M., Rieger, M., Funk, R., Rath, U.: Zielgerichtet moderieren. Ein Handbuch für Führungskräfte, Berater und Trainer, Weinheim, Beltz 2007. • Pahl, G., Beitz, W.: Konstruktionslehre, Berlin, Springer 2006. • Roth, K.H.: Konstruieren mit Konstruktionskatalogen, Band 1-3, Berlin, Springer 2000. • Simpson, T.W., Siddique, Z., Jiao, R.J.: Product Platform and Product Family Design. Methods and Applications, New York, Springer 2013.

Lehrveranstaltung L1255: Integrierte Produktentwicklung II	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1025: Fluidtechnik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Fluidtechnik (L1256)	Vorlesung	2	3
Fluidtechnik (L1371)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	2
Fluidtechnik (L1257)	Hörsaalübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Dieter Krause
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Gute Kenntnisse in Mechanik (Stereostatik, Elastostatik, Hydrostatik, Kinematik und Kinetik), Strömungsmechanik und Konstruktionslehre
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen in der Lage, • Aufbau und Funktionsweise von Komponenten der Hydrostatik, Pneumatik und Hydrodynamik zu erklären, • das Zusammenwirken hydraulischer Komponenten in Systemen zu erläutern, • die Steuerung und Regelung hydraulischer Systeme detailliert zu erklären, • Funktion und Einsatzbereiche von hydrodynamischen Wandlern, Bremsen und Kupplungen sowie von Kreiselpumpen und Aggregaten in der Anlagentechnik zu beschreiben.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen in der Lage, • hydraulische und pneumatische Komponenten und Systeme zu analysieren und zu beurteilen, • hydraulische Systeme für mechanische Anwendungen zu konzipieren und zu dimensionieren, • Numerische Simulationen hydraulischer Systeme anhand abstrakter Problemstellungen durchzuführen, • Pumpenkennlinien für hydraulische Anlagen auszuwählen und anzupassen, • Wandler und Bremsen für mechanische Aggregate auszulegen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen in der Lage, • in der Vorlesung Funktionszusammenhänge in Gruppen zu diskutieren und vorzustellen, • Arbeiten in Teams selbstständig zu organisieren.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen in der Lage, • für die Simulation erforderliches Wissen selbständig zu erschließen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90
Zuordnung zu folgenden Curricula	Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Mechatronik: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1256: Fluidtechnik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Vorlesung** Hydrostatik • Physikalische Grundlagen • Druckflüssigkeiten • Hydrostatische Maschinen • Ventile • Komponenten • Hydrostatische Getriebe • Anwendungsbeispiele aus der Industrie Pneumatik • Drucklufterzeugung • Pneumatische Motoren • Anwendungsbeispiele Hydrodynamik • Physikalische Grundlagen • Hydraulische Strömungsmaschinen • Hydrodynamische Getriebe • Zusammenarbeit von Motor und Getriebe **Hörsaalübung** Hydrostatik • Lesen und Entwerfen von hydraulischen Schaltplänen • Auslegung von hydrostatischen Fahr- und Arbeitsantrieben • Leistungsberechnung Hydrodynamik • Berechnung/Auslegung von hydrodynamischen Wandlern • Berechnung/Auslegung von Kreiselpumpen • Erstellen und Lesen von Pumpen- und Anlagenkennlinien Exkursion • Es findet eine Exkursion zu einem regionalen Unternehmen der Hydraulikbranche statt. **Übung** Numerische Simulation hydrostatischer Systeme • Kennenlernen einer numerischen Simulationsumgebung für hydraulische Systeme • Umsetzen einer Aufgabenstellung in ein Simulationsmodell • Simulation gängiger Komponenten • Variation von Simulationsparametern • Nutzung von Simulation zur Systemauslegung und -optimierung • Z.T. selbstorganisiertes Arbeiten in Teams
Literatur	Bücher • Murrenhoff, H.: Grundlagen der Fluidtechnik - Teil 1: Hydraulik, Shaker Verlag, Aachen, 2011 • Murrenhoff, H.: Grundlagen der Fluidtechnik - Teil 2: Pneumatik, Shaker Verlag, Aachen, 2006 • Matthies, H.J. Renius, K.Th.: Einführung in die Ölhydraulik, Teubner Verlag, 2006 • Beitz, W., Grote, K.-H.: Dubbel - Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer-Verlag, Berlin, aktuelle Auflage Skript zur Vorlesung

Lehrveranstaltung L1371: Fluidtechnik	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1257: Fluidtechnik	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1193: Entwurf von Kabinensystemen

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Computer- und Kommunikationstechnik bei Kabinenelektronik und Avionik (L1557)	Vorlesung	2	2
Computer- und Kommunikationstechnik bei Kabinenelektronik und Avionik (L1558)	Gruppenübung	1	1
Model-Based Systems Engineering (MBSE) mit SysML/UML (L1551)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3

Modulverantwortlicher	Prof. Ralf God
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in: • Mathematik • Mechanik • Thermodynamik • Elektrotechnik • Regelungstechnik Vorkenntnisse in: • Systems Engineering
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können: • den Aufbau und die Funktionsweise von Rechnerarchitekturen beschreiben • den Aufbau und die Funktionsweise von digitalen Kommunikationsnetzwerken erläutern • Architekturen von Kabinenelektronik, integrierter modularer Avionik (IMA) und Aircraft Data Communication Networks (ADCN) erklären • das Vorgehen des Model-Based Systems Engineering (MBSE) beim Entwurf von hardware- und softwarebasierten Kabinensystemen verstehen
Fertigkeiten	Studierende können: • einen Minicomputer verstehen, in Betrieb nehmen und betreiben • eine Netzwerkkommunikation aufbauen und mit einem anderen Netzwerkteilnehmer kommunizieren • einen Minicomputer mit einem Kabinenmanagementsystem (A380 CIDS) verbinden und über ein AFDX®-Netzwerk kommunizieren • Systemfunktionen mittels der formalen Sprachen SysML/UML modellieren und aus den Modellen Softwarecode generieren • Softwarecode auf einem Minicomputer ausführen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können: • Teilergebnisse praktisch und selbst erarbeiten und mit anderen zu einer Gesamtlösung zusammenführen
Selbstständigkeit	Studierende können: • ihre praktischen Aufgaben organisieren und planen
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Flugzeugsysteme: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Lufttransportsysteme und Flugzeugvorentwurf: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Kabinensysteme: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Luftfahrtsysteme: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1557: Computer- und Kommunikationstechnik bei Kabinenelektronik und Avionik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Ralf God
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Ziel der Vorlesung mit der zugehörigen Übung ist der Erwerb von Kenntnissen zu Computer- und Kommunikationstechnik bei elektronischen Systemen in der Kabine und im Flugzeug. Software, mechanische und elektronische Systemkomponenten wirken heute so intensiv zusammen, dass dies für den Systemtechniker ein grundlegendes Verständnis von Kabinenelektronik und Avionik erfordert. Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen zum Aufbau und der Funktionsweise von Computern und Datennetzwerken und fokussiert dann auf aktuelle Prinzipien und Anwendungen bei integrierter modularer Avionik (IMA), Aircraft Data Communication Networks (ADCN), Kabinenelektronik und Kabinennetzwerken: • Historie der Computer- und Netzwerktechnik • Schichtenmodell in der Computertechnik • Rechnerarchitekturen (PC, IPC, Embedded Systeme) • BIOS, UEFI und Betriebssystem (OS) • Programmiersprachen (Maschinencode und Hochsprachen) • Applikationen und Schnittstellen zur Anwendungsprogrammierung • Externe Schnittstellen (seriell, USB, Ethernet) • Schichtenmodell in der Netzwerktechnik • Netzwerktopologien • Netzwerkkomponenten • Buszugriffsverfahren • Integrierte modulare Avionik (IMA) und Aircraft Data Communication Networks (ADCN) • Kabinenelektronik und Kabinennetzwerke
Literatur	- Skript zur Vorlesung - Schnabel, P.: Computertechnik-Fibel: Grundlagen Computertechnik, Mikroprozessortechnik, Halbleiterspeicher, Schnittstellen und Peripherie. Books on Demand; 1. Auflage, 2003 - Schnabel, P.: Netzwerktechnik-Fibel: Grundlagen, Übertragungstechnik und Protokolle, Anwendungen und Dienste, Sicherheit. Books on Demand; 1. Auflage, 2004 - Wüst, K.: Mikroprozessortechnik: Grundlagen, Architekturen und Programmierung von Mikroprozessoren, Mikrocontrollern und Signalprozessoren. Vieweg Verlag; 2. aktualisierte und erweiterte Auflage, 2006

Lehrveranstaltung L1558: Computer- und Kommunikationstechnik bei Kabinenelektronik und Avionik	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Ralf God
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Kabinenelektronik und Kabinennetzwerken: • Historie der Computer- und Netzwerktechnik • Schichtenmodell in der Computertechnik • Rechnerarchitekturen (PC, IPC, Embedded Systeme) • BIOS, UEFI und Betriebssystem (OS) • Programmiersprachen (Maschinencode und Hochsprachen) • Applikationen und Schnittstellen zur Anwendungsprogrammierung • Externe Schnittstellen (seriell, USB, Ethernet) • Schichtenmodell in der Netzwerktechnik • Netzwerktopologien • Netzwerkkomponenten • Buszugriffsverfahren • Integrierte modulare Avionik (IMA) und Aircraft Data Communication Networks (ADCN) • Kabinenelektronik und Kabinennetzwerke
Literatur	- Skript zur Vorlesung - Schnabel, P.: Computertechnik-Fibel: Grundlagen Computertechnik, Mikroprozessortechnik, Halbleiterspeicher, Schnittstellen und Peripherie. Books on Demand; 1. Auflage, 2003 - Schnabel, P.: Netzwerktechnik-Fibel: Grundlagen, Übertragungstechnik und Protokolle, Anwendungen und Dienste, Sicherheit. Books on Demand; 1. Auflage, 2004 - Wüst, K.: Mikroprozessortechnik: Grundlagen, Architekturen und Programmierung von Mikroprozessoren, Mikrocontrollern und Signalprozessoren. Vieweg Verlag; 2. aktualisierte und erweiterte Auflage, 2006

Lehrveranstaltung L1551: Model-Based Systems Engineering (MBSE) mit SysML/UML	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Ralf God
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Ziele der problemorientierten Lehrveranstaltung sind der Erwerb von Kenntnissen zum Vorgehen beim Systementwurf mittels der formalen Sprachen SysML/UML, das Kennenlernen von Werkzeugen zur Modellierung und schließlich die Durchführung eines Projekts mit Methoden und Werkzeugen des Model-Based Systems Engineering (MBSE) auf einer realistischen Hardwareplattform (z.B. Arduino®, Raspberry Pi®): • Was ist ein Modell? • Was ist Systems Engineering? • Überblick zu MBSE Methodiken • Die Modellierungssprachen SysML/UML • Werkzeuge für das MBSE • Vorgehensweisen beim MBSE • Anforderungsspezifikation, funktionale Architektur, Lösungsspezifikation • Vom Modell zum Softwarecode • Validierung und Verifikation: XiL-Methoden • Begleitendes MBSE-Projekt
Literatur	- Skript zur Vorlesung - Weilkiens, T.: Systems Engineering mit SysML/UML: Modellierung, Analyse, Design. 2. Auflage, dpunkt.Verlag, 2008 - Holt, J., Perry, S.A., Brownsword, M.: Model-Based Requirements Engineering. Institution Engineering & Tech, 2011

Modul M0511: Stromerzeugung aus Wind- und Wasserkraft

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Regenerative Energieprojekte in neuen Märkten (L0014)	Projektseminar	1	1
Wasserkraftnutzung (L0013)	Vorlesung	1	1
Windenergieanlagen (L0011)	Vorlesung	2	3
Windenergienutzung - Schwerpunkt Offshore (L0012)	Vorlesung	1	1

Modulverantwortlicher	Dr. Joachim Gerth
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Modul: Thermodynamik I, Modul: Thermodynamik II, Modul: Grundlagen der Strömungsmechanik
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Mit Abschluss dieses Moduls können die Studierenden vertieftes Kenntnisse über Windenergieanlagen mit besonderem Fokus der Windenergienutzung unter den Offshore-Bedingungen detailliert erklären und unter Einbeziehung aktueller Problemstellung kritisch dazu Stellung beziehen. Desweiteren sind sie in der Lage die Nutzung der Wasserkraft zur Stromerzeugung grundlegend zu beschreiben. Die Studieren können das grundsätzliche Vorgehen bei der Umsetzung regenerativer Energieprojekte im außereuropäischen Ausland wiedergeben und erklären. Durch aktive Diskussionen der verschiedenen Themenschwerpunkte innerhalb des Seminars des Moduls verbessern die Studierenden das Verständnis und die Anwendung der theoretischen Grundlagen und sind so in der Lage das Gelernte auf die Praxis zu übertragen.
Fertigkeiten	Die Studierenden können mit Abschluss dieses Moduls die erlernten theoretischen Grundlagen auf beispielhafte Wasser- oder Windkraftsysteme anwenden und die sich ergebenden Zusammenhänge bezüglich der Auslegung und des Betriebs dieser Anlagen fachlich einschätzen und beurteilen. Die besondere Verfahrensweise zur Umsetzung erneuerbarer Energieprojekte im außereuropäischen Ausland können sie grundsätzliche mit der in Europa angewendeten Vorgehensweise kritisch vergleichen und auf beispielhafte Projekte theoretisch anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können wissenschaftliche Aufgabenstellungen innerhalb eines Seminars fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können sich selbstständig auf Basis der Schwerpunkte des Vorlesungsmaterials Quellen über das Fachgebiet erschließen, dieses zur Nachbereitung der Vorlesung nutzen und sich Wissen aneignen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	3 Stunden
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Energie- und Umwelttechnik: Vertiefung Energietechnik: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Regenerative Energien: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Regenerative Energien: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Umweltverfahrenstechnik: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0014: Regenerative Energieprojekte in neuen Märkten	
Typ	Projektseminar
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Andreas Wiese
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe

Inhalt	1. Einführung
	  ◦ Entwicklung der erneuerbaren Energien weltweit
	  ▪ Historie
	  ▪ Zukünftige Märkte
	  ◦ Besondere Herausforderungen in neuen Märkten - Übersicht
	2. Beispielprojekt Windpark Korea
	  ◦ Übersicht
	  ◦ Technische Beschreibung
	  ◦ Projektphasen und Besonderheiten
	3. Förder- und Finanzierungsinstrumente für EE Projekten in neuen Märkten
	  ◦ Übersicht Fördermöglichkeiten
	  ◦ Übersicht Länder mit Einspeisegesetzen
	  ◦ Wichtige Finanzierungsprogramme
	4. CDM Projekte - Warum, wie, Beispiele
	  ◦ Übersicht CDM Prozess
	  ◦ Beispiele
	  ◦ Übungsaufgabe CDM
	5. Ländliche Elektrifizierung und Hybridsysteme - ein wichtiger Zukunftsmarkt für EE
	  ◦ Ländliche Elektrifizierung - Einführung
	  ◦ Typen von Elektrizifierungsprojekten
	  ◦ Die Rolle der EE
	  ◦ Auslegung von Hybridsystemen
	  ◦ Projektbeispiel: Hybridsystem Galapagos Inseln
	6. Ausschreibungsverfahren für EE Projekte - Beispiele
	  ◦ Südafrika
	  ◦ Brasilien
	7. Ausgewählte Projektbeispiele aus der Sicht einer Entwicklungsbank - Wesley Urena Vargas, KfW Entwicklungsbank
	  ◦ Geothermie
	  ◦ Wind oder CSP
	
	Innerhalb des Seminars werden die verschiedenen Themenschwerpunkte aktiv diskutiert und auf verschiedene Anwendungsfälle angewandt.

Literatur	Folien der Vorlesung

Lehrveranstaltung L0013: Wasserkraftnutzung	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Stephan Heimerl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe

Inhalt	• Einführung; Bedeutung der Wasserkraft im nationalen und globalen Kontext
	• Physikalische Grundlagen: Bernoulli-Gleichung, nutzbare Fallhöhe, hydrologische Grundlagen, Verlustmechanismen, Wirkungsgrade
	• Einteilung der Wasserkraft: Lauf- und Speicherwasserkraft, Nieder- und Hochdruckanlagen
	• Aufbau von Wasserkraftanlagen: Darstellung der einzelnen Komponenten und ihres systemtechnischen Zusammenspiels
	  ◦ Bautechnische Komponenten; Darstellung von Dämmen, Wehren, Staumauern, Krafthäusern, Rechenanlagen etc.
	  ◦ Energietechnische Komponenten: Darstellung der unterschiedlichen Arten der hydraulischen Strömungsmaschinen, der Generatoren und der Netzanbindung
	• Wasserkraft und Umwelt
	• Beispiele aus der Praxis

Literatur	• Schröder, W.; Euler, G.; Schneider, K.: Grundlagen des Wasserbaus; Werner, Düsseldorf, 1999, 4. Auflage • Quaschning, V.: Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung - Simulation; Carl Hanser, München, 2011, 7. Auflage • Giesecke, J.; Heimerl, S.; Mosony, E.: Wasserkraftanlagen Planung, Bau und Betrieb; Springer, Berlin, Heidelberg, 2009, 5. Auflage • von König, F.; Jehle, C.: Bau von Wasserkraftanlagen - Praxisbezogene Planungsunterlagen; C. F. Müller, Heidelberg, 2005, 4. Auflage • Strobl, T.; Zunic, F.: Wasserbau: Aktuelle Grundlagen - Neue Entwicklungen; Springer, Berlin, Heidelberg, 2006

Lehrveranstaltung L0011: Windenergieanlagen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Rudolf Zellermann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Historische Entwicklung • Wind: Entstehung, geographische und zeitliche Verteilung, Standorte • Leistungsbeiwert, Rotorschub • Aerodynamik des Rotors • Betriebsverhalten • Leistungsbegrenzung, Teillast, Pitch und Stall, Regelung • Anlagenauswahl, Ertragsprognose, Wirtschaftlichkeit • Exkursion
Literatur	Gasch, R., Windkraftanlagen, 4. Auflage, Teubner-Verlag, 2005

Lehrveranstaltung L0012: Windenergienutzung - Schwerpunkt Offshore	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Martin Skiba
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Einführung , Bedeutung der Offshore-Windstromerzeugung, Besondere Anforderungen an die Offshore-Technik • Physikalische Grundlagen zur Nutzung der Windenergie • Aufbau und Funktionsweise von Offshore-Windenergieanlagen, Vorstellung unterschiedlicher Konzepte von Offshore-Windenergieanlagen, Darstellung der einzelnen Systemkomponenten und deren systemtechnisches Zusammenspiel • Gründungstechnik, Offshore-Baugrunderkundung, Vorstellung unterschiedlicher Konzepte von Offshore-Gründungsstrukturen, Planung und Fabrikation von Gründungsstrukturen • Elektrische Infrastruktur eines Offshore-Windparks, Innerpark-Verkabelung, Offshore-Umspannwerk, Netzanbindung • Installation von Offshore-Windparks, Installationstechniken und Hilfsgeräte, Errichtungslogistik • Entwicklung und Planung eines Offshore-Windparks • Betrieb und Optimierung von Offshore-Windparks • Tagesexkursion
Literatur	• Gasch, R.; Twele, J.: Windkraftanlagen - Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb; Vieweg + Teubner, Stuttgart, 2007, 7. Auflage • Molly, J. P.: Windenergie - Theorie, Anwendung, Messung; C. F. Müller, Heidel-berg, 1997, 3. Auflage • Hau, E.: Windkraftanalagen; Springer, Berlin, Heidelberg, 2008, 4.Auflage • Heier, S.: Windkraftanlagen - Systemauslegung, Integration und Regelung; Vieweg + Teubner, Stuttgart, 2009, 5. Auflage • Jarass, L.; Obermair, G.M.; Voigt, W.: Windenergie: Zuverlässige Integration in die Energieversorgung; Springer, Berlin, Heidelberg, 2009, 2. Auflage

Modul M0630: Robotics and Navigation in Medicine

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Robotik und Navigation in der Medizin (L0335)	Vorlesung	2	3
Robotik und Navigation in der Medizin (L0338)	Projektseminar	2	2
Robotik und Navigation in der Medizin (L0336)	Gruppenübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Alexander Schlaefer
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	• principles of math (algebra, analysis/calculus) • principles of programming, e.g., in Java or C++ • solid R or Matlab skills
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	The students can explain kinematics and tracking systems in clinical contexts and illustrate systems and their components in details. Systems can be evaluated with respect to collision detection and safety and regulations. Students can assess typical systems regarding design and limitations.
Fertigkeiten	The students are able to design and evaluate navigation systems and robotic systems for medical applications.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	The students discuss the results of other groups, provide helpful feedback and can incoorporate feedback into their work.
Selbstständigkeit	The students can reflect their knowledge and document the results of their work. They can present the results in an appropriate manner.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Computer Science: Vertiefung Intelligence Engineering: Wahlpflicht Elektrotechnik: Vertiefung Medizintechnik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik - Robotik: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Elektrotechnik: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Bio- und Medizintechnik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0335: Robotics and Navigation in Medicine	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Alexander Schlaefer
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	- kinematics - calibration - tracking systems - navigation and image guidance - motion compensation The seminar extends and complements the contents of the lecture with respect to recent research results.
Literatur	Spong et al.: Robot Modeling and Control, 2005 Troccaz: Medical Robotics, 2012 Further literature will be given in the lecture.

Lehrveranstaltung L0338: Robotics and Navigation in Medicine	
Typ	Projektseminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Alexander Schlaefer
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0336: Robotics and Navigation in Medicine	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Alexander Schlaefer
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0996: Supply Chain Management

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Supply Chain Management (L1218)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	4
Wertschöpfungsnetzwerke (L1190)	Vorlesung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Thorsten Blecker
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Besuch des Moduls Produktions- und Logistikmanagement
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht

Fachkompetenz

Wissen

- Die Entwicklung des Welthandels und der Handelsströme sowie die Entwicklung internationaler Geschäftstätigkeiten zu interpretieren.
- **Aktuelle Entwicklungen** internationaler Geschäftsaktivitäten **wie bspw. Outsourcing, Offshoring, Internationalisierung und Globalisierung sowie emerging markets anhand von Beispielen aus der Praxis zu erläutern.**
- Theoretische Ansätze und Methoden in der Logistik und im Supply Chain Management vertiefend aufzuzeigen und in der Praxis einzusetzen.
- Entscheidungsfelder des SCM zu identifizieren.
- **Gründe für die Bildung von Netzwerken anhand verschiedener Theorien aus der Institutionenökonomik (Transaktionskostentheorie, Principal-Agent-Theorie, Property-Right-Theorie) und der Ressourcen-basierten Sicht herzuleiten.**
- Ausgewählte Ansätze zur Erklärung und zur Entwicklung von Netzwerken zu erläutern.
- **Phasen der Netzwerkbildung zu erklären und darzustellen.**
- Funktionsmechanismen interorganisationaler und internationaler Netzwerkbeziehungen zu verstehen.
- **Beziehungen innerhalb von Netzwerken zu erläutern und zu kategorisieren.**
- **Sourcing-Konzepte zu kategorisieren und Motive/Hemmnisse bzw. Vor und Nachteile zu erläutern.**
- **Vor-/Nachteile von Offshoring und Outsourcing bzw. die Unterscheidung beider Begriffe darzustellen.**
- **Kriterien/Faktoren/Parameter, welche Produktionsstandortentscheidungen auf globaler Ebene beeinflussen (Gesamtnetzwerkkosten), zu nennen.**
- **Methoden zur Standortentscheidung/-bewertung zu erläutern.**
- **Produktionsnetzwerkphänotypen zu interpretieren.**
- **Zusammenhänge zwischen F&E und Produktion bzw. deren Standorte zu erkennen bzw. damit zusammenhängende Modelle zu beschreiben.**
- **Teilprobleme bei der Konfiguration logistischer Netzwerke (Distributions- und Ersatzteilnetzwerke) durch die Anwendung adäquater Ansätze zu lösen.**
- **Besonderheiten der Entsorgungslogistik inkl. deren Aufgaben & Ziele zu kategorisieren und praktische Beispiele guter Netzwerke zu nennen und zu beschreiben**

Fertigkeiten

- Trends und Herausforderungen in nationalen und internationalen Supply Chains und Logistiknetzwerken sowie ihre Folgen für das Unternehmen einzuschätzen.
- Netzwerke und Netzwerkbeziehungen **auf Basis der in der Vorlesung bearbeiteten Fallbeispiele** zu systematisieren, **zu bewerten und zu analysieren.**
- **Partner und deren Eignung für die Zusammenarbeit in Kooperationen zu bewerten sowie Kooperationsbeziehungen zu analysieren.**
- **Sourcing Konzepte für bestimmte Produkte/Produktbauteile auf Basis der in der Vorlesung besprochenen Vor- und Nachteile der einzelnen Konzepte auszuwählen.**
- Standortentscheidungen für Produktion sowie F&E auch in Abhängigkeit voneinander mit Hilfe erlernter Methoden und **der Kenntnisse aus der Vorlesung** zu bewerten und damit vorzubereiten.
- Zusammenhänge zwischen F&E und Produktion sowie deren Standorte zu erkennen und die Eignung bestimmter Modelle für verschiedene Situationen zu bewerten.
- Übertragung der analysierten Konzepte auf internationale Praxisbeispiele.
- Produktentwicklungsprozesse zu analysieren und daraufhin zu bewerten.
- Konzepte des Informations- und Kommunikationsmanagements in der Logistik zu analysieren.
- Zuliefer-, Beschaffungs-, Produktions- und Entsorgungs- sowie F&E-Netzwerke zu gestalten,
- effiziente und warenflussorientierte Unternehmensnetzwerke zu reorganisieren und zu planen.
- Methoden des Komplexitätsmanagements und Risikomanagements in der Logistik anzuwenden.

Personale Kompetenzen

- **Interkulturelle und internationale Zusammenhänge auf Basis der bearbeiteten Fallstudien zu bewerten.**
- **Netzwerkbildung auf Basis der Phasen und ihrer Ziele sowie Inhalte, die in der Vorlesung besprochen wurden, voranzutreiben, zu planen und zu gestalten.**
- **Festlegung von Beschaffungsstrategien für einzelne Teile unter Nutzung der gewonnen Kenntnisse**

Sozialkompetenz	**bezüglich Beschaffungsnetzwerken.** • **Gestaltung des Beschaffungsnetzwerks (Fremd-/Eigenbezug, Modular etc.) auf Basis der Sourcing-Konzepte und Kernkompetenzen, sowie den Erkenntnissen der Fallstudien.** • **Treffen von Standortentscheidungen für Produktionen unter Berücksichtigung globaler Zusammenhänge, Bewertungsmethoden und des Beschaffungs-/Absatzmarktes, welche auch durch Fallstudien besprochen wurden sowie ihrer Abhängigkeit von F&E.** • **Entscheidung für F&E Standorte auf Basis der gewonnen Erkenntnisse aus Fallstudien/Praxisbeispielen** und die Auswahl eines geeigneten Modells.
Selbstständigkeit	Selbständigkeit: Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, sich Wissen über das Fachgebiet des Supply Chain Management selbstständig zu erarbeiten und das erworbene Wissen auch auf neue Fragestellungen zu transferieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung I. Management: Wahlpflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Produktion und Logistik: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1218: Supply Chain Management	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Wolfgang Kersten
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Vermittlung eines tiefgreifenden Verständnisses von Logistik und Supply Chain Management • Vermittlung umfassender theoretischer Ansätze und Methoden in der Logistik und im Supply Chain Management; Übertragung der analysierten Konzepte auf internationale Praxisbeispiele • Identifikation von Trends und Herausforderungen nationaler und internationaler Supply Chains • Ausarbeitung und kritische Diskussion unterschiedlicher Supply Chain Konfigurationen sowie strategischer Supply Chain Ansätze (z.B. prognosebasiert vs. nachfragebasiert**,** Effizienz vs. Reaktionsfähigkeit) • Ausarbeitung von Ansätzen und Zielen der Ressourcenplanung und des Lieferantenmanagements • Identifikation und Analyse von Konzepten des Logistikmanagements • Umsetzung der Unternehmensstrategie mit Fokus auf die Bereiche Purchasing, Operations und Sales • Vermittlung von Kenntnissen aus dem Demand Management und der Distributionslogistik • Integration eines Supply Chain Spiels, basierend auf dem SCOR-Modell; Aufbereitung der Ergebnisse mit Hilfe moderner Präsentationsmedien
Literatur	Bowersox, D. J., Closs, D. J. und Cooper, M. B. (2007): Supply chain logistics management, Boston, Mass. [u.a.], McGraw-Hill/Irwin. Chopra, S. und Meindl, P. (2007): Supply chain management: strategy, planning, and operation, 3rd edition, Upper Saddle River, NJ, Pearson/Prentice Hall. Heizer, J. und Render, B. (2006): Principles of Operations Management. Prentice Hall. Fisher, M. (1997): What is the right supply chain for your product?, Harvard Business Review, Vol. 75, No. pp., S. 105-116. Kuhn, A. und Hellingrath, B. (2002): Supply Chain Management: optimierte Zusammenarbeit in der Wertschöpfungskette, Berlin [u.a.], Springer. Larson, P., Poist, R., Halldórsson, Á. (2007): PERSPECTIVES ON LOGISTICS VS. SCM: A SURVEY OF SCM PROFESSIONALS, in: Journal of Business Logistics, Vol. 28, No. 1, 2007, S. 3ff. Kummer, S., Hrsg. (2006): Grundzüge der Beschaffung, Produktion und Logistik, München: Pearson Studium. Porter, M. (1986): Changing Patterns of International Competition, California Management Review, Vol. 28, No. 2, pp. 9-40. Simchi-Levi, D., Kaminsky, P. und Simchi-Levi, E. (2008): Designing and managing the supply chain: concepts, strategies and case studies, 3. ed., McGraw-Hill. Supply Chain Council (2010): Supply Chain Operations Reference (SCOR) model: Overview – Version 10.0, [online] :: http://supplychain.org/f/Web Scor Overview.pdf. Swink, M., Melnyk, S. A., Cooper, M. B., Hartley, J. L. (2011): Managing Operations – Across the Supply Chain. McGraw-Hill/Irwin.

Lehrveranstaltung L1190: Wertschöpfungsnetzwerke	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Thorsten Blecker
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• **Aktuelle Entwicklungen internationaler Geschäftsaktivitäten wie z.B. Outsourcing, Offshoring, Internationalisierung und Globalisierung sowie emerging markets anhand von internationalen Beispielen aus der Praxis** • **Ausgewählte Ansätze zur Erklärung von Netzwerken einschließlich** von **Gründen für die Bildung von Netzwerken basierend auf verschiedenen Theorien aus der Institutionenökonomik, Transaktionskostentheorie, Principal-Agent-Theorie, Property-Right-Theorie- und der Ressourcen-basierten Sicht** • **Die Organisation der zwischenbetrieblichen Beziehungen, Netzwerktypen und Funktionsweise** unter Berücksichtigung von **Organisationsstrategien, Möglichkeiten der Einteilung sowie Systematisierung von Netzwerkbeziehungen und Funktionsmechanismen in Unternehmensnetzwerken. Zusätzlich werden die Phasen der Netzwerkbildung/Entwicklungszyklus, ihre Ziele sowie Inhalte ausführlich bearbeitet** • **Beschaffungsnetzwerke und Sourcing-Konzepte einschließlich ihrer Kategorisierung, Arten, Motive/Hemmnisse, Vor- und Nachteile, die mit Hilfe von Fallstudien erläutert werden** • **Produktionsnetzwerke: Kriterien, Faktoren/Parameter, welche die Produktionsstandortentscheidungen auch im internationalen Bereich beeinflussen (Gesamtnetzwerkkosten). Zusätzlich wird die Fertigungstiefe erläutert und Ausprägungen intensiv besprochen (Fremd-/Eigenbezug, Modular etc). Es werden internationale Betrachtungen bzgl. Vor-/Nachteile von Offshoring und Outsourcing bzw. die Unterscheidung beider Begriffe getätigt. Ebenso werden Produktionsnetzwerkphänotypen anhand von Beispielen aus der Praxis erarbeitet.** • **F&E Netzwerke: Zusammenhänge zwischen F&E und Produktion, Modelle für F&E Standortbestimmung in Abhängigkeit zur Produktion anhand von internationalen Praxisbeispielen** • **Logistische Distributionsnetzwerke und Ersatzteilnetzwerke: Teilprobleme bei der Konfiguration logistischer Netzwerke (Distributions- und Ersatzteilnetzwerke)** • **Entsorgungsnetzwerke: Besonderheiten der Entsorgungslogistik inkl. Aufgaben & Ziele und Vorteile bestimmter Entsorgungskonzepte sowie die Netzwerkbildung für die Entsorgung auf Basis globaler Beispiele/Fallstudien**
Literatur	• **Ballou, R.** Business Logistics/Supply Chain Management, Upper Saddle River 2004. • **Bellmann, K.** (Hrsg.): Kooperations- und Netzwerkmanagement, Berlin 2001. • **Bretzke, W.R.**: Logistische Netzwerke, Berlin Heidelberg 2008. • **Blecker, Th.** / **Gemünden, H. G.** (Hrsg.): Wertschöpfungsnetzwerke, Berlin 2006. • **Kaluza, B.** / **Blecker, Th.** (Hrsg.): Produktions- und Logistikmanagement in virtuellen Unternehmen und Unternehmensnetzwerken, Berlin et al. 2000. • **Sydow, J.** / **Möllering**: Produktion in Netzwerken, Berlin 2009. • **Willibald A. G.** (Hrsg.): Neue Wege in der Automobillogistik, Berlin Heidelberg 2007.

Modul M0764: Flugzeugsysteme II

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Flugzeugsysteme II (L0736)	Vorlesung	3	4
Flugzeugsysteme II (L0740)	Hörsaalübung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Frank Thielecke
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in: • Mathematik • Mechanik • Thermodynamik • Elektrotechnik • Hydraulik • Regelungstechnik
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können: • den generellen Aufbau der primären Flugsteuerung sowie von Aktuator-, Avionik-, Kraftstoff- und Fahrwerksystemen von Flugzeugen inklusive deren spezifischen Eigenschaften und Anwendungsfelder beschreiben, • unterschiedlicher Konfigurationen erläutern, • entsprechende Ausgestaltungen erklären. • atmosphärische Vereisungsbedingungen und Wirkprinzipien von Enteisungssystemen erläutern.
Fertigkeiten	Studierende können: • Aktuatorsysteme der primären Flugsteuerung auslegen • einen Reglerentwurfsprozess für Aktuatoren der Flugsteuerung durchführen • Hochauftriebskinematiken entwerfen • Berechnung und Analyse von Fahrwerkskomponenten • Enteisungssysteme nach SAE Standardverfahren auslegen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können: • In gemischten Teams gemeinschaftlich Lösungen erarbeiten
Selbstständigkeit	Studierende können: • Selbstständig aus komplexen Fragestellungen Anforderungen an Flugzeugsysteme ableiten und entsprechende, vereinfachte Entwurfsprozesse einleiten und durchführen
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	165 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Luftfahrtsysteme: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Flugzeug-Systemtechnik: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0736: Flugzeugsysteme II	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Frank Thielecke
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Aktuatorik (Grundkonzepte von Aktuatoren; elektro-mechanische Aktuatoren; Modellierung, Analyse und Auslegung von Positionsregelsystemen; hydromotorische Stellsysteme) • Flugsteuerungssysteme (Steuerflächen, Scharniermomente; Stabilitäts- und Steuerbarkeitsanforderungen, Stellkräfte; reversible und irreversible Flugsteuerung; Servo-Stellsysteme) • Fahrwerksysteme (Konfigurationen und Geometrien; Analyse von Fahrwerkssystemen mit Hinblick auf Stoßdämpferdynamiken, Dynamik des abbremsenden Flugzeuges und Leistungsbedarf; Aufbau und Analyse von Bremssystemen im Hinblick auf Energie und Wärme; ABS) • Kraftstoffsysteme (Architekturen; Flugkraftstoffe; Systemkomponenten; Betankungsanlage; Tankinertisierung; Kraftstoffmanagement; Trimmtank)
Literatur	• Moir, Seabridge: Aircraft Systems • Torenbek: Synthesis of Subsonic Airplane Design • Curry: Aircraft Landing Gear Design: Principles and Practices

Lehrveranstaltung L0740: Flugzeugsysteme II	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Frank Thielecke
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0811: Bildgebende Systeme in der Medizin

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Bildgebende Systeme in der Medizin (L0819)	Vorlesung	4	6

Modulverantwortlicher	Dr. Michael Grass
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können • den Systemaufbau sowie die Systemkomponenten der wesentlichen klinischen bildgebenden Systeme beschreiben; • die Funktionsweise der Systemkomponenten und des Gesamtsystems der bildgebenden Systeme erklären; • die physikalischen Prozesse, die eine Bildgebung ermöglichen, erklären sowie die grundlegenden physikalischen Gleichungen anwenden; • die physikalischen Effekte, die für die Erzeugung von Bildkontrasten notwendig sind, benennen und beschreiben; • erklären, wie man räumliche und zeitliche Auflösung beeinflussen kann und wie man die erzeugten Bilder charakterisiert; • erklären, welche Bildrekonstruktionsverfahren für die Erzeugung von Bildern verwendet werden; • die wesentlichen klinischen Anwendungen der verschiedenen Systeme darstellen und begründen.
Fertigkeiten	Studierende sind in der Lage: • die physikalischen Prozesse der Bildgebung zu erklären und die benötigten mathematischen bzw. physikalischen Grundgleichungen den Systemen zuzuordnen. • durch Anwendung der mathematischen bzw. physikalischen Grundgleichungen Kenngrößen bildgebender Systeme zu berechnen; • den Einfluss von verschiedenen Systemkomponenten auf die räumliche und zeitliche Auflösung bildgebender Systeme zu bestimmen; • die Bedeutung verschiedener bildgebender Systeme für einige klinische Applikationen zu erläutern; • ein geeignetes bildgebendes System für eine Applikation auszuwählen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	keine
Selbstständigkeit	Studierende können: • verstehen, welche physikalischen Effekte in der medizinischen Bildgebung verwendet werden; • selbstständig entscheiden, für welche klinische Fragestellung ein Messsystem eingesetzt werden kann.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	
Zuordnung zu folgenden Curricula	Elektrotechnik: Vertiefung Medizintechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Bio- und Medizintechnik: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0819: Bildgebende Systeme in der Medizin	
Typ	Vorlesung
SWS	4
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Dozenten	Dr. Michael Grass, Dr. Tim Nielsen, Dr. Sven Prevrhal, Frank Michael Weber
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Im Rahmen der Vorlesung werden die physikalischen Grundlagen, die Grundlagen der Bildgebung und die Hauptapplikationsgebiete der Magnetresonanz Tomographie (MR), der Bildgebung mittels Röntgenstrahlung (X-ray und CT), der nuklearen Bildgebung (SPECT und PET) und des Ultraschalls (US) vermittelt. Am Ende der Vorlesung sollte jeder Student ein Basisverständniss der verschiedenen Modalitäten, ihrer Hauptanwendungsgebiete in der Medizin und ihre Stärken und Schwächen erworben haben. Die Vorlesung teilt sich in eine Einführung und fünf Blöcke auf: In jedem Block werden die physikalischen Grundlagen der Modalität erklärt. Darauf aufbauend werden die Prinzipien der Signalerzeugung und ihrer Detektion diskutiert. Im folgenden, werden die resultierenden Bildkontraste veranschaulicht und die Basis der zweidimensionalen und dreidimensionalen Bildgebung vermittelt. Abschließend werden die prinzipiellen Limitierungen jeder Modalität und erwartete zukünftige Entwicklungen vorgestellt. 0: Einführungsvorlesung 1: medizinische Bildgebung mittels Ultraschalls 2: Projektionsröntgenbildgebung 3: Röntgen-Computertomographie 4: Magentresonanztomographie 5: Bildgebung mittels nuklearer Verfahren • Ultraschall: Physikalische Grundlagen, Aufbau und technische Realisierung eines Ultraschallsystems, Bildgebungsverfahren, Flußmessverfahren, medizinische Anwendungen. • Röntgen: Physikalische Grundlagen der Röntgenbildgebung, Aufbau von Röntgenröhren, Detektion von Röntgenstrahlung, Techniken der Bildaufnahme, Bildkontrast, Projektionsröntgen, Dosisquantifizierung. • Computer Tomographie (CT): Aufbau eines Computer-Tomographen, Datenakquisition, Bildrekonstruktion und Bildkontrast, ausgewählte medizinische Anwendungen. • Magnetresonanz Tomographie (MRT): Physikalische Grundlagen, Aufbau eines MR-Tomographen, Grundlagen der MR-Bildgebung, Relaxation und Bildkontrast, ausgewählte medizinische Anwendungen. • Nuklearmedizin: Kernphysikalische Grundlagen, Herstellung von Radionukleiden, Nuklearmedinische Meßtechnik, Szintigraphie, Single Photon Emission Computer Tomographie (SPECT), Positronen Emissions Tomographie (PET), medizinische Anwendungen.
Literatur	Primary book: 1. P. Suetens, "Fundamentals of Medical Imaging", Cambridge Press Secondary books: - A. Webb, "Introduction to Biomedical Imaging", IEEE Press 2003. - W.R. Hendee and E.R. Ritenour, "Medical Imaging Physics", Wiley-Liss, New York, 2002. - H. Morneburg (Edt), "Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik", Erlangen: Siemens Publicis MCD Verlag, 1995. - O. Dössel, "Bildgebende Verfahren in der Medizin", Springer Verlag Berlin, 2000.

Modul M1141: Ausgewählte Themen der Produktentwicklung, Werkstoffwissenschaften und Produktion (Alternative A: 12 LP)

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Angewandte Automatisierung (L1592)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Arbeitswissenschaft (L0653)	Vorlesung	2	3
Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe (L0389)	Vorlesung	2	3
Aufbau und Eigenschaften der Verbundwerkstoffe (L0513)	Vorlesung	2	3
Elemente Integrierter Produktionssysteme (L0927)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	3
Emotional Design / Benutzerzentrierte Produktentwicklung (L1703)	Seminar	2	2
Entwicklungsmanagement Mechatronik (L1512)	Vorlesung	2	3
Entwurfsoptimierung und Probabilistische Verfahren in der Strukturmechanik (L1814)	Seminar	3	3
Ermüdung und Schadenstoleranz (L0310)	Vorlesung	2	3
Fügen von Polymer-Metall Leichtbaustrukturen (L0500)	Vorlesung	2	2
Fügen von Polymer-Metall Leichtbaustrukturen (L0501)	Laborpraktikum	1	1
Konstruieren mit Kunststoffen und Verbundwerkstoffen (L0057)	Vorlesung	2	3
Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik (L1514)	Vorlesung	2	2
Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik (L1515)	Hörsaalübung	1	1
Leichtbaupraktikum (L1258)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Mechanismen, Systeme und Verfahren der Werkstoffprüfung (L0950)	Vorlesung	2	2
Metallische Werkstoffe für Luftfahrtanwendungen (L0514)	Vorlesung	2	3
Methoden des Flugzeugentwurfs I (L0820)	Vorlesung	2	2
Methoden des Flugzeugentwurfs I (L0834)	Hörsaalübung	1	1
Mikrosystemtechnologie (L0724)	Vorlesung	2	4
Produktivitätsmanagement (L0928)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	2
Produktivitätsmanagement (L0931)	Gruppenübung	1	1
Regelungstechnische Methoden für die Medizintechnik (L0664)	Vorlesung	2	3
Regenerative Energien (L0313)	Vorlesung	2	2
Regenerative Energien (L1434)	Gruppenübung	1	1
Six Sigma Methodik im Qualitätsmanagement (L1130)	Vorlesung	2	3
Systemanalyse im Lufttransport (L0855)	Vorlesung	3	3
Technisches Industriedesign (L1513)	Vorlesung	2	3
Technologie keramischer Werkstoffe (L0379)	Vorlesung	2	3
Werkstoffprüfung (L0949)	Vorlesung	2	2
Zuverlässigkeit in der Maschinendynamik (L0176)	Vorlesung	2	2
Zuverlässigkeit in der Maschinendynamik (L1303)	Gruppenübung	1	2
Zuverlässigkeit von Flugzeugsystemen (L0749)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Dieter Krause
Zulassungsvoraussetzungen	Es darf nur eines der Module "Ausgewählte Themen der Produktentwicklung, Werkstoffwissenschaften und Produktion (Alternative A: 12 LP)" oder "Ausgewählte Themen der Produktentwicklung, Werkstoffwissenschaften und Produktion (Alternative B: 6 LP)" gewählt werden.
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	• Die Studierenden können vertieftes Wissen und Zusammenhänge in Spezialbereichen sowie Anwendungsfelder der Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion erklären. • Die Studierenden können unterschiedliche Spezialgebiete miteinander in Verbindung setzen.
Fertigkeiten	• Die Studierenden können in den ausgewählten Teilbereichen spezialisierte Lösungsstrategien und neue wissenschaftliche Methoden anwenden. • Die Studierenden können die erlernten Fähigkeiten selbstständig auf neue und unbekannte Fragestellungen übertragen und hier Lösungsansätze entwickeln.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	-
Selbstständigkeit	• Studierende können durch eine eigenständige Wahl der geeigneten Fächer je nach Interessenlage selbstständig Kenntnisse und Fähigkeiten vertiefen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	12
Zuordnung zu folgenden	Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht

Curricula	Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1592: Angewandte Automatisierung	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 Minuten
Dozenten	Prof. Thorsten Schüppstuhl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	-Project Based Learning -Robot Operating System -Roboteraufbau- und Beschreibung -Bewegungsbeschreibung -Kalibrierung -Genauigkeit
Literatur	John J. Craig Introduction to Robotics – Mechanics and Control ISBN: 0131236296 Pearson Education, Inc., 2005 Stefan Hesse Grundlagen der Handhabungstechnik ISBN: 3446418725 München Hanser, 2010 K. Thulasiraman and M. N. S. Swamy Graphs: Theory and Algorithms ISBN: 9781118033104 John Wüey & Sons, Inc., 1992

Lehrveranstaltung L0653: Arbeitswissenschaft	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 Minuten
Dozenten	Dr. Armin Bossemeyer
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Inhalt** - Arbeitswissenschaftliche Konzepte, Belastung und Beanspruchung - Körpermaße, Muskel- und Montagearbeit, Anzeigen und Stellteile - Sitzen, Stehen, Heben und Tragen - Licht, Sehen, Beleuchtung und Lichtmessung - Lärm, Lärmmessung, Lärmschutz und mechanische Schwingungen - Klima und Strahlung; Gefahrstoffe - Gesetzlicher Arbeitsschutz, betriebliche Arbeitsschutzkonzepte, Gefährdungsbeurteilung - Gefährliche Arbeiten: Strom, Leitern, Kräne, Gerüste, Stapler, Alleinarbeit … - Persönliche Schutzausrüstungen: Gehörschutz, Handschuhe, Schuhe, Atemschutz … - Gestaltung von Bildschirmarbeit und ergonomischer Software - Psychische Belastungen, Motivation, Arbeitszufriedenheit und Ermüdung - Betriebliche Gesundheitsförderung, Demographie, Humanisierung der Arbeit - Entgeltgestaltung: Eingruppierung, Leistungsbeurteilung, Zielvereinbarung, Prämienlohn - Arbeitszeitgestaltung: Gleitende Arbeitszeit, Flexible Arbeitszeit, Vertrauensarbeitszeit - Gestaltung von Schichtarbeit **Qualifikationsziele** Die Teilnehmer erhalten einen Überblick über die ergonomische und menschengerechte Gestaltung von Arbeit und Technik. Ausgehend von den menschlichen Körperfunktionen wird vermittelt, wie Arbeitssysteme analysiert, Belastungen erkannt und Gefährdungen bewertet werden können. Die Teilnehmer erhalten praxisbezogene Kenntnisse zur ganzheitlichen Gestaltung von Arbeitsbedingungen in Produktions- und Dienstleistungsbetrieben sowie von Schnittstellen von Mensch und Technik. Diese Veranstaltung befähigt sie, Verantwortung zu übernehmen und technische Veränderungsprozesse personenbezogen auszulegen.
Literatur	

Lehrveranstaltung L0389: Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Hans Wittich
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	- Struktur und Eigenschaften der Kunststoffe - Aufbau des Makromoleküls Konstitution, Kofiguration, Konformation, Bindungen, Polyreaktionen, Molekulargewichtsverteilung - Morphologie Amorph, Kristallisation, Mischungen - Eigenschaften Elastizität, Plastizität, Wechselbelastungen, - Thermische Eigenschaften, - Elektrische Eigenschaften - Theoretische Modelle zur Vorhersage der Eigenschaften - Anwendungsbeispiele
Literatur	Ehrenstein: Polymer-Werkstoffe, Carl Hanser Verlag

Lehrveranstaltung L0513: Structure and Properties of Composites	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	- Microstructure and properties of the matrix and reinforcing materials and their interaction - Development of composite materials - Mechanical and physical properties - Mechanics of Composite Materials - Laminate theory - Test methods - Non destructive testing - Failure mechanisms - Theoretical models for the prediction of properties - Application
Literatur	Hall, Clyne: Introduction to Composite materials, Cambridge University Press Daniel, Ishai: Engineering Mechanics of Composites Materials, Oxford University Press Mallick: Fibre-Reinforced Composites, Marcel Deckker, New York

Lehrveranstaltung L0927: Elemente Integrierter Produktionssysteme	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Hermann Lödding
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Vorlesung nähert sich dem Thema integrierter Produktionssysteme am Beispiel der Schlanken Produktion. Sie erläutert dazu zum einen die grundsätzliche Herangehensweise an betriebliche Verbesserungsprozesse. Zum anderen beschreibt sie ausgewählte Methoden der Schlanken Produktion. Schwerpunkte der Vorlesung sind u.a. die Themen Wertstromdesign, die Gestaltung von Fertigungsinseln sowie die Planung und Steuerung der Produktion und der zugehörigen Materialflüsse.
Literatur	Harris, R.; Harris, C.; Wilson, E.: Making Materials Flow, Lean Enterprise Institute, Cambridge, 2003. Ohno, T.: Das Toyota-Produktionssystem, Campus-Verlag, Frankfurt et al, 1993. Rother, M.: Die Kata des Weltmarktführers. Toyotas Erfolgsmethoden, Campus-Verlag, Frankfurt et al, 2009. Rother, M.; Shook, J.: Sehen lernen: Mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen, Lean Management Institut, Aachen, 2006. Rother, M.; Harris, R.: Creating Continuous Flow, Lean Enterprise Institute, Brookline, 2001. Shingo, S.: A Revolution in Manufacturing. The SMED System, Productivity Press, 2006. Womack, J. P. et al: Die zweite Revolution in der Autoindustrie, Frankfurt/New York, Campus Verlag, 1992.

Lehrveranstaltung L1703: Emotional Design / Benutzerzentrierte Produktentwicklung	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Referat
Prüfungsdauer und -umfang	Teamarbeit und abschließender Vortrag
Dozenten	Jörg Heuser
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Vorlesungsteile • Objektive und subjektive Wahrnehmung in der Wertung von Produkteigenschaften • Auswirkungen von Material, Farbe, Formgebung und Struktur auf die Akzeptanz eines Produkts • Ästhetische Funktion eines Produkts • Fallbeispiele, fehlende Akzeptanz eines Produkts und deren möglichen Gründe Seminarteile • Identifizieren nicht-technischer Funktionen eines Produkte • Identifizieren der subjektiven Einflüsse in der Produktentwicklung Projektarbeiten • Themen werden mit den Studierenden gemeinsam entwickelt. Die Arbeiten werden in Teams präsentiert, moderiert und bewertet Beispiele: Ganzheitliche Analyse eines Produkts, Produktoptimierung
Literatur	Wird in der Veranstaltung angegeben

Lehrveranstaltung L1512: Entwicklungsmanagement Mechatronik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 Minuten
Dozenten	Dr. Daniel Steffen
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe

Inhalt	• Prozesse und Methoden der Produktentwicklung - von der Idee bis zur Markteinführung
	  ◦ Identifikation von Markt- und Technologiepotenzialen
	  ◦ Erarbeitung einer gemeinsamen Produktarchitektur
	  ◦ Synchronisierte Produktentwicklung über alle ingenieurwissenschaftlichen Fachdisziplinen
	  ◦ Produktabsicherung aus Kundensicht
	• Steuerung und Optimierung der Produktentwicklung
	  ◦ Gestaltung von Arbeitsabläufen in der Entwicklung
	  ◦ IT-Systeme in der Entwicklung
	  ◦ Etablierung von Management Standards
	  ◦ Typische Organisationsformen

Literatur	• Bender: Embedded Systems - qualitätsorientierte Entwicklung • Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit • Gausemeier/Ebbesmeyer/Kallmeyer: Produktinnovation - Strategische Planung und Entwicklung der Produkte von morgen • Haberfellner/de Weck/Fricke/Vössner: Systems Engineering: Grundlagen und Anwendung • Lindemann: Methodische Entwicklung technischer Produkte: Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden • Pahl/Beitz: Konstruktionslehre: Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung. Methoden und Anwendung • VDI-Richtlinie 2206: Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme

Lehrveranstaltung L1814: Entwurfsoptimierung und Probabilistische Verfahren in der Strukturmechanik	
Typ	Seminar
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	ca. 10 Seiten und Diskussion
Dozenten	Prof. Benedikt Kriegesmann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe

Inhalt	Im Kurs werden theoretischen Grundlagen der Entwurfsoptimierung und Zuverlässigkeitsanalyse vermittelt, der Fokus liegt jedoch auf dem Anwendungsbezug dieser Verfahren. Die Inhalte werden in Veranstaltungen vermittelt, die sowohl Vorlesungskomponenten als auch Rechnerübungen enthalten. In den Rechnerübungen werden die erlernten Methoden in Matlab implementiert, um deren praktische Umsetzung zu vermitteln.
	
	Folgende Inhalte werden im Kurs behandelt:
	• Entwurfsoptimierung
	  ◦ Gradientenbasierte Verfahren
	  ◦ Genetische Algorithmen
	  ◦ Optimierung unter Nebenbedingungen
	  ◦ Topologieoptimierung
	• Zuverlässigkeitsanalyse
	  ◦ Grundlagen der Stochastik
	  ◦ Monte-Carlo-Methoden
	  ◦ Semi-analytische Verfahren
	• Robustheitsoptimierung Entwurfsoptimierung
	  ◦ Robustheitsmaße
	  ◦ Verknüpfung von Entwurfsoptimierung Zuverlässigkeitsanalyse

Literatur	[1] Arora, Jasbir. Introduction to Optimum Design. 3rd ed. Boston, MA: Academic Press, 2011. [2] Haldar, A., and S. Mahadevan. Probability, Reliability, and Statistical Methods in Engineering Design. John Wiley & Sons New York/Chichester, UK, 2000.

Lehrveranstaltung L0310: Fatigue & Damage Tolerance	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	45 min
Dozenten	Dr. Martin Flamm
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Design principles, fatigue strength, crack initiation and crack growth, damage calculation, counting methods, methods to improve fatigue strength, environmental influences
Literatur	Jaap Schijve, Fatigue of Structures and Materials. Kluver Academic Puplisher, Dordrecht, 2001 E. Haibach. Betriebsfestigkeit Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung. VDI-Verlag, Düsseldorf, 1989

Lehrveranstaltung L0500: Joining of Polymer-Metal Lightweight Structures	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Sergio de Traglia Amancio Filho
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Recommended Previous Knowledge:** Fundamentals of Materials Science and Engineering Basic Knowledge of Science and Technology of Welding and Joining **Contents:** The lecture and the related laboratory exercises intend to provide an insight on advanced joining technologies for polymer-metal lightweight structures used in engineering applications. A general understanding of the principles of the consolidated and new technologies and its main fields of applications is to be accomplished through theoretical and practical lectures: Theoretical Lectures: - Review of the relevant properties of Lightweight Alloys, Engineering Plastics and Composites in Joining Technology - Introduction to Welding of Lightweight Alloys, Thermoplastics and Fiber Reinforced Plastics - Mechanical Fastening of Polymer-Metal Hybrid Structures - Adhesive Bonding of Polymer-Metal Hybrid Structures - Fusion and Solid State Joining Processes of Polymer-Metal Hybrid Structures - Hybrid Joining Methods and Direct Assembly of Polymer-Metal Hybrid Structures Laboratory Exercises (will be offered at Helmholtz-Zentrum Geesthacht as a 2-3 days compact course) - Joining Processes: Introduction to state-of-the-art friction-based spot welding and joining technologies (Friction Riveting, Friction Spot Joining and Injection Clinching Joining) - Introduction to metallographic specimen preparation, optical microscopy and mechanical testing of polymer-metal joints **Learning Outcomes:** After successful completion of this unit, students should be able to understand the principles of welding and joining of polymer-metal lightweight structures as well as their application fields.
Literatur	• Lecture Notes and selected papers • J.F. Shackelford, Introduction to materials science for engineers, Prentice-Hall International • J. Rotheiser, Joining of Plastics, Handbook for designers and engineers, Hanser Publishers • D.A. Grewell, A. Benatar, J.B. Park, Plastics and Composites Welding Handbook • D. Lohwasser, Z. Chen, Friction Stir Welding, From basics to applications, Woodhead Publishing Limited

Lehrveranstaltung L0501: Joining of Polymer-Metal Lightweight Structures	
Typ	Laborpraktikum
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Sergio de Traglia Amancio Filho
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0057: Konstruieren mit Kunststoffen und Verbundwerkstoffen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Designing with Polymers: Materials Selection; Structural Design; Dimensioning Designing with Composites: Laminate Theory; Failure Criteria; Design of Pipes and Shafts; Sandwich Structures; Notches; Joining Techniques; Compression Loading; Examples
Literatur	Konstruieren mit Kunststoffen, Gunter Erhard , Hanser Verlag

Lehrveranstaltung L1514: Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Dr. Marco Schürg
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Grundlagen der Elastizitätstheorie anisotroper Körper** Verschiebungen, Verzerrungen und Spannungen; Gleichgewicht; Kinematik; Verallgemeinertes Hookesches Gesetz **Verhalten einer Laminat-Einzelschicht** Materialgesetz der Einzelschicht; Anisotropie und Koppeleffekte; Materialsymmetrien; Ingenieurkonstanten; Ebener Spannungszustand; Transformationsregeln **Grundlagen der Mikromechanik der Einzelschicht** Repräsentative Einheitszelle; Ermittlung effektiver Materialkonstanten; Effektive Steifigkeiten der Laminateinzelschicht **Klassische Laminattheorie** Bezeichnungen und Laminat-Code; Kinematik und Verschiebungsfeld; Verzerrungen und Spannungen; Spannungsresultanten; Konstitutive Gleichungen und Koppeleffekte; Spezielle Laminate und deren Verhalten; Effektive Laminat-Eigenschaften **Festigkeit von Laminaten** Grundlegendes Konzept; Phänomenologische Versagenskriterien: Maximalkriterien, Tsai-Hill, Tsai-Wu, Puck, Hashin **Biegung von Laminaten** Differentialgleichungen; Randbedingungen; Naviersche Lösungen; Lévysche Lösungen **Spannungskonzentrations-Probleme** Randeffekte; Spannungskonzentrationen an Löchern, Rissen, Delaminationen; Aspekte der Versagensbewertung **Stabilität dünnwandiger Laminat-Strukturen** Beulen anisotroper Platten und Schalen; Einfluss des Lastfalles; Einfluss der Randbedingungen; Exakte transzendente Lösungen und deren Behandlung; Beulen ausgesteifter Laminate; Mindeststeifigkeiten; Lokales Beulen von Trägerprofilen **Hausübung (Ausarbeitung erforderlich)** Bewertung eines dünnwandigen Composite-Laminat-Trägers unter verschiedenen Auslegungskriterien
Literatur	• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, aktuelle Auflage. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, , aktuelle Auflage. • Reddy, J.N., „Mechanics of Composite Laminated Plates and Shells”, CRC Publishing, Boca Raton et al., current edition. • Jones, R.M., „Mechanics of Composite Materials“, Scripta Book Co., Washington, current edition. • Timoshenko, S.P., Gere, J.M., „Theory of elastic stability“, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, current edition. • Turvey, G.J., Marshall, I.H., „Buckling and postbuckling of composite plates“, Chapman and Hall, London, current edition. • Herakovich, C.T., „Mechanics of fibrous composites“, John Wiley and Sons, Inc., New York, current edition. • Mittelstedt, C., Becker, W., „Strukturmechanik ebener Laminate”, aktuelle Auflage.

Lehrveranstaltung L1515: Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Dr. Marco Schürg
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Grundlagen der Elastizitätstheorie anisotroper Körper** Verschiebungen, Verzerrungen und Spannungen; Gleichgewicht; Kinematik; Verallgemeinertes Hookesches Gesetz **Verhalten einer Laminat-Einzelschicht** Materialgesetz der Einzelschicht; Anisotropie und Koppeleffekte; Materialsymmetrien; Ingenieurkonstanten; Ebener Spannungszustand; Transformationsregeln **Grundlagen der Mikromechanik der Einzelschicht** Repräsentative Einheitszelle; Ermittlung effektiver Materialkonstanten; Effektive Steifigkeiten der Laminateinzelschicht **Klassische Laminattheorie** Bezeichnungen und Laminat-Code; Kinematik und Verschiebungsfeld; Verzerrungen und Spannungen; Spannungsresultanten; Konstitutive Gleichungen und Koppeleffekte; Spezielle Laminate und deren Verhalten; Effektive Laminat-Eigenschaften **Festigkeit von Laminaten** Grundlegendes Konzept; Phänomenologische Versagenskriterien: Maximalkriterien, Tsai-Hill, Tsai-Wu, Puck, Hashin **Biegung von Laminaten** Differentialgleichungen; Randbedingungen; Naviersche Lösungen; Lévysche Lösungen **Spannungskonzentrations-Probleme** Randeffekte; Spannungskonzentrationen an Löchern, Rissen, Delaminationen; Aspekte der Versagensbewertung **Stabilität dünnwandiger Laminat-Strukturen** Beulen anisotroper Platten und Schalen; Einfluss des Lastfalles; Einfluss der Randbedingungen; Exakte transzendente Lösungen und deren Behandlung; Beulen ausgesteifter Laminate; Mindeststeifigkeiten; Lokales Beulen von Trägerprofilen **Hausübung (Ausarbeitung erforderlich)** Bewertung eines dünnwandigen Composite-Laminat-Trägers unter verschiedenen Auslegungskriterien
Literatur	• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, aktuelle Auflage. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, , aktuelle Auflage. • Reddy, J.N., „Mechanics of Composite Laminated Plates and Shells”, CRC Publishing, Boca Raton et al., current edition. • Jones, R.M., „Mechanics of Composite Materials“, Scripta Book Co., Washington, current edition. • Timoshenko, S.P., Gere, J.M., „Theory of elastic stability“, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, current edition. • Turvey, G.J., Marshall, I.H., „Buckling and postbuckling of composite plates“, Chapman and Hall, London, current edition. • Herakovich, C.T., „Mechanics of fibrous composites“, John Wiley and Sons, Inc., New York, current edition. • Mittelstedt, C., Becker, W., „Strukturmechanik ebener Laminate”, aktuelle Auflage.

Lehrveranstaltung L1258: Leichtbaupraktikum	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Entwicklung eines Faserverbund-Sandwichbauteils • Einarbeiten in die Themengebiete Faserkunststoffverbunde (FKV) und Leichtbau • Konstruktion und Auslegung eines FKV-Sandwich-Bauteils unter Anwendung der Finite-Elemente-Methode (FEM) • Ermitteln von Werkstoffdaten an Materialproben • Eigenhändiger Bau der FKV-Struktur im Labor • Test der entwickelten Bauteile • Präsentation des Konzepts • Selbstorganisiertes Arbeiten in Teams
Literatur	• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, 2005. • Puck, A., „Festigkeitsanalsyse von Faser-Matrix-Laminaten“, Hanser, München, Wien, 1996. • R&G, „Handbuch Faserverbundwerkstoffe“, Waldenbuch, 2009. • VDI 2014 „Entwicklung von Bauteilen aus Faser-Kunststoff-Verbund“ • Ehrenstein, G. W., „Faserverbundkunststoffe“, Hanser, München, 2006. • Klein, B., „Leichtbau-Konstruktion", Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1989. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, 1986. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 2: Konstruktion“, Springer, Berlin, Heidelberg, 1986. • Backmann, B.F., „Composite Structures, Design, Safety and Innovation”, Oxford (UK), Elsevier, 2005. • Krause, D., „Leichtbau”, In: Handbuch Konstruktion, Hrsg.: Rieg, F., Steinhilper, R., München, Carl Hanser Verlag, 2012. • Schulte, K., Fiedler, B., „Structure and Properties of Composite Materials”, Hamburg, TUHH - TuTech Innovation GmbH, 2005.

Lehrveranstaltung L0950: Mechanismen, Systeme und Verfahren der Werkstoffprüfung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Jan Oke Peters
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Vermittlung grundlegender und spezieller Prüfverfahren zur sicheren Beurteilung von Werkstoffen; sowie die Befähigung, für ein Bauteil-/Werkstoffproblem ein geeignetes Prüfprogramm auszuwählen und die Ergebnisse bzgl. Bauteil-/Werkstoffbeschaffenheit zu analysieren und zu diskutieren • Spannungs-Dehnungs-Zusammenhänge • DMS-Messtechnik • Viskoelastisches Verhalten • Zugversuch (Verfestigung, Einschnürung, Dehnrate) • Druckversuch, Biegeversuch, Torsionsversuch • Rissausbreitung bei statischer Belastung (J-Integral) • Rissausbreitung bei zyklischer Belastung (Mikro- und Makrorissausbreitung) • Einfluss von Kerben • Kriechversuch (Physikalischer Kriechversuch, Spannungs- und Temperatureinfluss, Larson-Miller-Parameter) • Verschleißuntersuchung • Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung in der Triebwerksüberholung
Literatur	• E. Macherauch: Praktikum in Werkstoffkunde, Vieweg • G. E. Dieter: Mechanical Metallurgy, McGraw-Hill • R. Bürgel: Lehr- und Übungsbuch Festigkeitslehre, Vieweg • R. Bürgel: Werkstoffe sícher beurteilen und richtig einsetzen, Vieweg

Lehrveranstaltung L0514: Metallic Materials for Aircraft Applications	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Joachim Albrecht
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Titanium and Titanium alloys: Extraction and melting, phase diagrams, physical properties. CP-Titanium and Alpha alloys: Processing and microstructure, properties and applications. Alpha+Beta alloys: Processing and microstructure, properties and applications. Beta alloys: Processing and microstructure, properties and applications Nickel-base Superalloys: Optimization of creep resistance for gas turbine engines, microstructural constituents and influence of alloying elements, thermomechanical treatment and resulting properties, long time stability at high temperatures
Literatur	G. Luetjering, J.C. Williams: Titanium, 2nd ed., Springer, Berlin, Heidelberg, 2007, ISBN 978-3-540-71397 C.T. Sims, W.C. Hagel: The Superalloys, John Wiley & Sons, New York, 1972, ISBN 0-471-79207-1

Lehrveranstaltung L0820: Methoden des Flugzeugentwurfs I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Dozenten	Prof. Volker Gollnick
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Einführung in den Flugzeugentwurfsprozeß 1. Einführung/Ablauf der Flugzeugentwicklung/Verschiedene Flugzeugkonfigurationen 2. Anforderungen und Auslegungsziele, wesentliche Auslegungsparameter (u.a. Nutzlast-Reichweiten-Diagramm) 3. Statistische Methoden im Gesamtentwurf/Datenbankmethoden 4. Grundlagen der Flugleistungsauslegung (Gleichgewicht, Stabilität, V-n-Diagramm) 5. Grundlagen des aerodynamischen Entwurfs (Polare, Geometrie, 2D/3DAerodynamik) 6. Grundlagen der Strukturauslegung (Massenberechnung, Balken/Röhren-Modelle, Geometrien) 7. Grundlagen der Triebwerksdimensionsierung und -integration 8. Auslegung des Reiseflugs 9. Auslegung Start u. Landung (Streckenberechnung) 10. Kabinenauslegung (Rumpfdimensionierung, Ausstattung, Ladesysteme) 11. System-/Ausrüstungsaspekte 12. Variationen im Entwurf
Literatur	J. Roskam: "Airplane Design" D.P. Raymer: "Aircraft Design - A Conceptual Approach" J.P. Fielding: "Intorduction to Aircraft Design" Jenkinson, Simpkon, Rhods: "Civil Jet Aircraft Design"

Lehrveranstaltung L0834: Methoden des Flugzeugentwurfs I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Dozenten	Prof. Volker Gollnick
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Grundlagen zur Anwendung von MatLab erlernen. Erlernen und Anwenden der Methoden zur Vorauslegung und Bewertung von Verkehrsflugzeugen: Rumpf und Kabinen auslegen Flugzeugmassen ermitteln Flügel aerodynamisch auslegen und Geometrie festlegen Start-, Lande-, Streckenflugleistungen ermitteln Manöver- und Böenlasten ermitteln
Literatur	J. Roskam: "Airplane Design" D.P. Raymer: "Aircraft Design - A Conceptual Approach" J.P. Fielding: "Intorduction to Aircraft Design" Jenkinson, Simpkon, Rhods: "Civil Jet Aircraft Design"

Lehrveranstaltung L0724: Microsystems Technology	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Prof. Hoc Khiem Trieu
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Introduction (historical view, scientific and economic relevance, scaling laws) • Semiconductor Technology Basics, Lithography (wafer fabrication, photolithography, improving resolution, next-generation lithography, nano-imprinting, molecular imprinting) • Deposition Techniques (thermal oxidation, epitaxy, electroplating, PVD techniques: evaporation and sputtering; CVD techniques: APCVD, LPCVD, PECVD and LECVD; screen printing) • Etching and Bulk Micromachining (definitions, wet chemical etching, isotropic etch with HNA, electrochemical etching, anisotropic etching with KOH/TMAH: theory, corner undercutting, measures for compensation and etch-stop techniques; plasma processes, dry etching: back sputtering, plasma etching, RIE, Bosch process, cryo process, XeF2 etching) • Surface Micromachining and alternative Techniques (sacrificial etching, film stress, stiction: theory and counter measures; Origami microstructures, Epi-Poly, porous silicon, SOI, SCREAM process, LIGA, SU8, rapid prototyping) • Thermal and Radiation Sensors (temperature measurement, self-generating sensors: Seebeck effect and thermopile; modulating sensors: thermo resistor, Pt-100, spreading resistance sensor, pn junction, NTC and PTC; thermal anemometer, mass flow sensor, photometry, radiometry, IR sensor: thermopile and bolometer) • Mechanical Sensors (strain based and stress based principle, capacitive readout, piezoresistivity, pressure sensor: piezoresistive, capacitive and fabrication process; accelerometer: piezoresistive, piezoelectric and capacitive; angular rate sensor: operating principle and fabrication process) • Magnetic Sensors (galvanomagnetic sensors: spinning current Hall sensor and magneto-transistor; magnetoresistive sensors: magneto resistance, AMR and GMR, fluxgate magnetometer) • Chemical and Bio Sensors (thermal gas sensors: pellistor and thermal conductivity sensor; metal oxide semiconductor gas sensor, organic semiconductor gas sensor, Lambda probe, MOSFET gas sensor, pH-FET, SAW sensor, principle of biosensor, Clark electrode, enzyme electrode, DNA chip) • Micro Actuators, Microfluidics and TAS (drives: thermal, electrostatic, piezo electric and electromagnetic; light modulators, DMD, adaptive optics, microscanner, microvalves: passive and active, micropumps, valveless micropump, electrokinetic micropumps, micromixer, filter, inkjet printhead, microdispenser, microfluidic switching elements, microreactor, lab-on-a-chip, microanalytics) • MEMS in medical Engineering (wireless energy and data transmission, smart pill, implantable drug delivery system, stimulators: microelectrodes, cochlear and retinal implant; implantable pressure sensors, intelligent osteosynthesis, implant for spinal cord regeneration) • Design, Simulation, Test (development and design flows, bottom-up approach, top-down approach, testability, modelling: multiphysics, FEM and equivalent circuit simulation; reliability test, physics-of-failure, Arrhenius equation, bath-tub relationship) • System Integration (monolithic and hybrid integration, assembly and packaging, dicing, electrical contact: wire bonding, TAB and flip chip bonding; packages, chip-on-board, wafer-level-package, 3D integration, wafer bonding: anodic bonding and silicon fusion bonding; micro electroplating, 3D-MID)
Literatur	M. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2002 N. Schwesinger: Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenbourg Verlag, 2009 T. M. Adams, R. A. Layton:Introductory MEMS, Springer, 2010 G. Gerlach; W. Dötzel: Introduction to microsystem technology, Wiley, 2008

Lehrveranstaltung L0928: Produktivitätsmanagement	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Hermann Lödding
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Grundlagen des Produktivitätsmanagements • Stückzahlenmanagement und Standardisierung • Taktanalyse und Gestaltung manueller Arbeit • Grundlagen der Instandhaltung • Total Productive Maintenance (TPM) • Rüstoptimierung • Analyse verketteter Produktionssysteme
Literatur	Bokranz, R.; Landau, K.:Produktivitätsmanagement von Arbeitssystemen. Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2006. Takeda, H.: Das synchrone Produktionssystem: Just-in-Time für das ganze Unternehmen. 5. Aufl., mi-Wirtschaftsbuch, FinanzBuch Verlag, München, 2006. Nakajima, S.: Management der Produktionseinrichtungen (Total Productive Maintenance). Campus Verlag, New York, 1995. Shingo, S.: A Revolution in Manufacturing: The SMED System. Productivity, Inc., 1985

Lehrveranstaltung L0931: Produktivitätsmanagement	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Hermann Lödding
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0664: Regelungstechnische Methoden für die Medizintechnik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	
Dozenten	Ulf Pilz, Prof. Olaf Simanski
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Immer aus dem Blickwinkel des Ingenieurs betrachtet, gliedert sich die Vorlesung wie folgt • Einleitung in die Thematik an ausgewählten Beispielen • Physiologie - Einführung und Überblick • Wiederherstellung von Herz-Kreislauf-Funktionen • Wiederherstellung von Respiratorische Funktionen • Regelungen in der Anästhesie • Wiederherstellung von Nierenfunktionen • Wiederherstellung von Leberfunktionen • Wiederherstellung von Hörfunktionen • Wiederherstellung von motorischer Funktionen • Navigationssysteme und Robotik in der Medizin Es werden Techniken der Modellierung, Simulation und Reglerentwicklung besprochen. Bei den Modellen werden einfache „Ersatzschaltbilder“ für physiologische Abläufe ebenso behandelt, wie die Modellierung mit Hilfe Neuronaler Netze. Bei den Reglern diskutiert die Vorlesung den Einsatz von PID-Reglern ebenso wie die Entwicklung eines Fuzzy-Reglers oder eines Modelprädiktiven Reglers. MATLAB und SIMULINK sind die eingesetzten Entwicklungswerkzeuge.
Literatur	Silbernagel/Depopoulos: Taschenatlas der Physiologie, Thieme Verlag Stuttgart Werner: Kooperative und autonome Systeme der Medizintechnik, Oldenburg Verlag M.C.K.Khoo:“Physiological Control System“, IEEE Press, 2000

Lehrveranstaltung L0313: Regenerative Energien	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Einleitung • Sonnenenergie zur Wärme- und Stromerzeugung • Windenergie zur Stromerzeugung • Wasserkraft zur Stromerzeugung • Meeresenergie zur Stromerzeugung • Geothermische Energie zur Wärme- und Stromerzeugung
Literatur	• Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte; Springer, Berlin, Heidelberg, 2006, 4. Auflage • Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Renewable Energy - Technology, Economics and Environment; Springer, Berlin, Heidelberg,2007

Lehrveranstaltung L1434: Regenerative Energien	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 Minuten
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Studierenden bearbeiten Aufgaben im Bereich der erneuerbaren Energien. Ihre Lösungsansätze präsentieren sie in der Übungsgruppe und diskutieren mit den Mitstudierenden und dem Lehrpersonal im Anschluss darüber. Mögliche Themen der Aufgaben sind: • Solarthermische Wärmeerzeugung • Konzentration Solarthermie • Photovoltaik • Windenergie • Wasserkraft • Wärmepumpe • Tiefe Geothermie
Literatur	• Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte; Springer, Berlin, Heidelberg, 2006, 4. Auflage • Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Renewable Energy - Technology, Economics and Environment; Springer, Berlin, Heidelberg,2007

Lehrveranstaltung L1130: Six Sigma Methodik im Qualitätsmanagement	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Claus Emmelmann
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Fokus Six Sigma • Einführung und Einordnung • Grundbegriffe der Qualitätssicherung • Mess- und Prüfmittel in der Qualitätssicherung Werkzeuge des Qualitätsmanagements Qualitätsmanagement-Methodik Six Sigma: DMAIC
Literatur	Pfeifer, T.: Qualitätsmanagement : Strategien, Methoden, Techniken, 4. Aufl., München 2008 Pfeifer, T.: Praxishandbuch Qualitätsmanagement, München 1996 Geiger, W., Kotte, W.: Handbuch Qualität : Grundlagen und Elemente des Qualitätsmanagements: Systeme, Perspektiven, 5. Aufl., Wiesbaden 2008

Lehrveranstaltung L0855: Systemanalyse im Lufttransport	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 Minuten
Dozenten	Dr. Marco Weiss
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	1. Einführung in das Lufttransportsystem 2. Ansätze zur Systemanalyse 3. Technologie Management 4. Technische Analysen 5. Ökonomische Analysen 6. Ökologische Analysen 7. Soziologische Analysen 8. ZukunftsforschungSynthese, 9. Gesamtbewertung und Entscheidungsfindung 10. Anwendungsbeispiele - Technology Push 11. Anwendungsbeispiele - Szenario Pull
Literatur	Hand out

Lehrveranstaltung L1513: Technisches Industriedesign	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	(Hausarbeit)
Dozenten	Prof. Werner Granzeier
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Vertiefte Vermittlung komplexer Grundlagen durch Konzept, Analyse, Entwurfszeichnen und Fallbeispiele aus der Praxis der technischen Produktentwicklung • Produktkonzept mit Ideenfindung und Package • Entwurfserarbeitung - Struktur und Exterior mit Produktergonomie • Das Gesamt-Konzept visualisieren und präsentieren • Realisierung als individuelle Fallbeispiele
	Literatur über technisches Produktdesign Technisches Rendering und Präsentation Zeichnen und perspektivisches Entwerfen **Literaturhinweise** What is Product Design ? Laura Slack RotoVision Schweiz 2006 Product Design Now Design and Scetches CollinsDesign and maomao publications Spanien 2006 Ronald B. Kemnitzer, Rendering With Markers - Definitive Techniques for Designers, Illustrators and Architects, Watson, Guptil Puplications,a division of Billboard Publications Inc., New York 1983 Creative Techniques DRAWING

Literatur	Barons Educational Series ISBN-13: 978-0-7641-6182-7 Joseph Ungar, Rendering In Mixed Media - Techniques for Concept Presentation for Designers and Illustrators Watson-Guptil Publication a division of Billboard Publications Inc., New York 1985 AIRWORLD Design und Architektur für die Flugreise Vitra Design Stiftung Weil am Rhein 2004 Airline Design Perter Deslius Jacek Slaski te Neues 2005 Technik und Sicherheit von Passagierflugzeugen Frank Littek Motorbuch Verlag 2003 Jetliner Cabins Jennifer Coutts Clay Cs books England 2006 BOEING Widebodies Michael Haenggi motorbooks international USA 2003 form - Zeitschrift für Gestaltung, Verlag form GmbH, Hofgut Ober-Berrbach, 6104 Seeheim-Jugenheim (erscheint vierteljährlich, Verlag form GmbH) design report german magasin, (erscheint monatlich) md - möbel interior design, Konradin-Verlag Robert Kohlhammer GmbH, 7022 Leinfelden-Echterdingen (erscheint monatlich) CAR STYLING, Car Styling Publishing Co. 4-8-16-11F, Kitashinjuku, Shinjuku-ku, Tokio 160, Japan (erscheint vierteljährlich in japanischer und englischer Sprache, in Hamburg erhältlich bei: Overseas Courier Service Deutschland GmbH, Auto & Design, Corso Frabcia 161, 10139 Torino, Italia (erscheint vierteljährlich in italienischer und englischer Sprache alle zwei Monate , erhältlich am HBF Hamburg AERO International, Magazin für Zivilluftfahrt (erscheint monatlich) Aircraft interior international Engl. magasin for Aircraft cabin interior (erscheint 2 monatlich) aerotec Technik- und Branchenmagazin für die Luft- und Raumfahrtindustrie

Lehrveranstaltung L0379: Technologie keramischer Werkstoffe	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Rolf Janßen
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	In dieser Vorlesung wird eine Einführung in die keramische Prozeßtechnologie gegeben, wobei der Schwerpunkt auf Struktur- und Funktionskeramiken liegt. Beginnend bei den Verfahren zur Synthese feiner Pulver wird Schritt für Schritt der Weg vom Rohstoff zum maßgeschneiderten Bauteil aufgezeigt und anhand von Beispielen aus der Praxis demonstriert. Neben etablierten Herstellungsverfahren werden dabei auch neue Methoden zur schnellen und kostengünstigen Herstellung von Hochleistungsbauteilen (Reactive Synthesis, Rapid Prototyping, etc.) sowie Fügetechniken und grundlegende Konstruktionskritierien behandelt. Inhalt: 1. Rohstoffe 2. Pulversynthese 3. Pulveraufbereitung und -charakterisierung 4. Formgebung 5. Sintern 6. Glas und Zement-Technologie 7. Neue Syntheseverfahren, Beschichtungen, etc. 8. Fügetechniken
Literatur	W.D. Kingery, „Introduction to Ceramics“, John Wiley & Sons, New York, 1975 ASM Engineering Materials Handbook Vol.4 „Ceramics and Glasses“, 1991 D.W. Richerson, „Modern Ceramic Engineering“, Marcel Decker, New York, 1992 Skript zur Vorlesung

Lehrveranstaltung L0949: Werkstoffprüfung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Jan Oke Peters
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Vorstellung und Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Methoden der mechanischen als auch zerstörungsfreien Prüfung von Werkstoffen. • Untersuchungsmethodik bei mechanischen Werkstoffproblemen • Bestimmung elastischer Konstanten • Zugversuch • Schwingversuch (Versuche mit konstanter Spannung, Dehnung oder plastischer Dehnung, Zeitschwingfestigkeit, Dauerschwingfestigkeit, Mittelspannungseinfluss) • Rissausbreitung bei statischer Belastung (Spannungsintensitätsfaktor, Bruchzähigkeit) • Kriechversuch und Zeitstandfestigkeit • Härtemessung • Kerbschlagbiegeversuch • Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung
Literatur	E. Macherauch: Praktikum in Werkstoffkunde, Vieweg G. E. Dieter: Mechanical Metallurgy, McGraw-Hill

Lehrveranstaltung L0176: Reliability in Engineering Dynamics	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min.
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Method for calculation and testing of reliability of dynamic machine systems • Modeling • System identification • Simulation • Processing of measurement data • Damage accumulation • Test planning and execution
Literatur	Bertsche, B.: Reliability in Automotive and Mechanical Engineering. Springer, 2008. ISBN: 978-3-540-33969-4 Inman, Daniel J.: Engineering Vibration. Prentice Hall, 3rd Ed., 2007. ISBN-13: 978-0132281737 Dresig, H., Holzweißig, F.: Maschinendynamik, Springer Verlag, 9. Auflage, 2009. ISBN 3540876936. VDA (Hg.): Zuverlässigkeitssicherung bei Automobilherstellern und Lieferanten. Band 3 Teil 2, 3. überarbeitete Auflage, 2004. ISSN 0943-9412

Lehrveranstaltung L1303: Reliability in Engineering Dynamics	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0749: Zuverlässigkeit von Flugzeugsystemen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Frank Thielecke, Dr. Andreas Vahl, Dr. Uwe Wieczorek
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Grundlegende Methoden der Zuverlässigkeit und Sicherheit (Regelwerke, Nachweisforderungen) • Grundlagen zur Analyse der Zuverlässigkeitsanalyse (FMEA, Fehlerbaum, Funktions- und Gefahrenanalyse) • Zuverlässigkeitsanalyse von elektrischen und mechanischen Systemen
Literatur	• CS 25.1309 • SAE ARP 4754 • SAE ARP 4761

Modul M1143: Methodisches Konstruieren

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Methodisches Konstruieren (L1523)	Vorlesung	3	4
Methodisches Konstruieren (L1524)	Gruppenübung	1	2

Modulverantwortlicher	Prof. Josef Schlattmann
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagenkenntnisse des Konstruierens
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können spezifische Produktentwicklungsmethoden erläutern und kausale Zusammenhänge zwischen Mensch - Technik -Organisation darstellen.
Fertigkeiten	Die Studierenden können - wissenschaftlich fundiert arbeiten in der Produktentwicklung unter gezielter Anwendung von Produktentwicklungsmethoden, - Kreativ mit den Prozessen des wissenschaftlichen Aufbereitens und Formalisierens von komplexen Produktentwicklungsaufgaben umgehen, - diverse Produktentwicklungsmethoden theoriegeleitet anwenden, - in Funktionen bzw. Funktionsstrukturen denken und arbeiten - die Theorie des erfinderischen Problemlösens (TRIZ) anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können technisch-wissenschaftliche Aufgabenstellungen aus dem industriellen Bereich in kleinen Übungsteams lösen sowie gemeinschaftlich schöpferisch unter Nutzung von Kreativitätstechniken handeln.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind zur gezielten Konstruktionsprozessoptimierung fähig.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	
Zuordnung zu folgenden Curricula	Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1523: Methodisches Konstruieren	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Josef Schlattmann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Systematische Betrachtung und Analyse des Konstruktionsprozesses • Strukturierung des Prozesses nach Abschnitten (Aufgabenstellung, Funktionen, Wirkprinzipien, Konstruktionselemente und Gesamtkonstruktion) sowie Ebenen (Bearbeiten, Steuern und Entscheiden) • Kreativitätstechniken (Grundlagen, Methoden, Anwendung am Beispiel Mechatronik) • Diverse Methoden als Werkzeuge (Funktionsstrukturen, GALFMOS, AEIOU-Methode, GAMPFT, Simulationswerkzeuge, TRIZ) • Bewertung und Auswahl von Lösungen (technisch-wirtschaftliche Bewertung, Präferenzmatrix) • Wertanalyse / Nutzwertanalyse • Entwickeln von Baureihen und Baukästen • Lärmarmes Gestalten von Produkten • Projektverfolgung und -führung (Projekte leiten / Führen von Mitarbeitern, Organisation im Bereich Produktentwicklung, Ideen gewinnen / Verantwortung und Kommunikation) • Ästhetische Produktgestaltung (Industrial Design, Farbgestaltung, konkrete Beispiele / Übungsaufgaben)
Literatur	• Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: Konstruktionslehre: Grundlage erfolgreicher Produktentwicklung, Methoden und Anwendung, 7. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2007 • VDI-Richtlinien: 2206; 2221ff

Lehrveranstaltung L1524: Methodisches Konstruieren	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Josef Schlattmann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Systematische Betrachtung und Analyse des Konstruktionsprozesses • Strukturierung des Prozesses nach Abschnitten (Aufgabenstellung, Funktionen, Wirkprinzipien, Konstruktionselemente und Gesamtkonstruktion) sowie Ebenen (Bearbeiten, Steuern und Entscheiden) • Kreativitätstechniken (Grundlagen, Methoden, Anwendung am Beispiel Mechatronik) • Diverse Methoden als Werkzeuge (Funktionsstrukturen, GALFMOS, AEIOU-Methode, GAMPFT, Simulationswerkzeuge, TRIZ) • Bewertung und Auswahl von Lösungen (technisch-wirtschaftliche Bewertung, Präferenzmatrix) • Wertanalyse / Nutzwertanalyse • Entwickeln von Baureihen und Baukästen • Lärmarmes Gestalten von Produkten • Projektverfolgung und -führung (Projekte leiten / Führen von Mitarbeitern, Organisation im Bereich Produktentwicklung, Ideen gewinnen / Verantwortung und Kommunikation) • Ästhetische Produktgestaltung (Industrial Design, Farbgestaltung, konkrete Beispiele / Übungsaufgaben)
Literatur	• Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: Konstruktionslehre: Grundlage erfolgreicher Produktentwicklung, Methoden und Anwendung, 7. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2007 • VDI-Richtlinien: 2206; 2221ff

Modul M1144: Kunststoffverarbeitung - Vom Molekül zum Composite Bauteil

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Verarbeitung von Kunststoffen und Verbundwerkstoffen (L0511)	Vorlesung	2	3
Vom Molekül zum Composite Bauteil (L1516)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Bodo Fiedler
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe Aufbau und Eigenschaften der Verbundwerkstoffe
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können einen Überblick über die fachlichen Details der Verarbeitung von Kunststoffen und Verbudnwerkstoffen geben und können ihre Zusammenhänge erklären. Sie können relevante Problemstellungen in fachlicher Sprache beschreiben und kommunizieren. Sie können den typischen Ablauf bei der Lösung praxisnaher Probleme schildern und Ergebnisse präsentieren.
Fertigkeiten	Die Studierenden können ihr Grundlagenwissen aus dem Maschinenbau in die Lösung praktischer Aufgabenstellung transferieren. Sie erkennen und überwinden typische Probleme bei der Umsetzung maschinenbaulicher Projekte. Sie können für nicht-standardisierte Fragestellungen Lösungskonzepte erarbeiten, vergleichen und auswählen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können in kleinen, fachlich gemischten Gruppen gemeinsam Lösungen für maschinenbauliche / kunststofftechnische Probleme entwickeln und diese einzeln oder in Gruppen vor Fachpersonen präsentieren und erläutern. Sie können alternative Lösungswege einer maschinenbaulichen Aufgabenstellung eigenständig oder in Gruppen entwickeln sowie Vor- bzw. Nachteile diskutieren.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage anhand von zur Verfügung gestellten Unterlagen maschinenbauliche 7 kunststofftechnische Fragestellungen selbstständig zu lösen. Sie sind fähig, eigene Wissenslücken anhand vorgegebener Quellen zu schließen sowie Fachthemen eigenständig zu erarbeiten. Sie sind ferner in der Lage vorgegebene Aufgabenstellungen sinnvoll zu erweitern und diese sodann mit selbst zu definierenden Konzepten/Ansätzen pragmatisch zu lösen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	1,5 h
Zuordnung zu folgenden Curricula	Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Materialwissenschaft: Vertiefung Konstruktionswerkstoffe: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Pflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Werkstofftechnik: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0511: Manufacturing with Polymers and Composites

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Manufacturing of Polymers: General Properties; Calendering; Extrusion; Injection Moulding; Thermoforming, Foaming; Joining Manufacturing of Composites: Hand Lay-Up; Pre-Preg; GMT, BMC; SMC, RIM; Pultrusion; Filament Winding
Literatur	Osswald, Menges: Materials Science of Polymers for Engineers, Hanser Verlag Crawford: Plastics engineering, Pergamon Press Michaeli: Einführung in die Kunststoffverarbeitung, Hanser Verlag Åström: Manufacturing of Polymer Composites, Chapman and Hall

Lehrveranstaltung L1516: Vom Molekül zum Composite Bauteil	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Studierenden bekommen die Aufgabenstellung in Form einer Kundenanfrage für die Entwicklung und Fertigung eines MTB-Lenkers aus Faserverbundwerkstoffen. In der Aufgabenstellung sind technische und normative Anforderungen angeführt, alle weiteren benötigten Informationen kommen aus den Vorlesungen und Übungen bzw. den jeweiligen Unterlagen (elektronisch und im Gespräch). Der Ablauf ist in einem Meilensteinplan angeben und ermöglicht den Studierenden Teilaufgaben zu planen und so kontinuierlich zu arbeiten. Bei Projektende besitzt jede Gruppe einen selbst gefertigten Lenker mit geprüfter Qualität. In den einzelnen Projekttreffen werden die Konzeption (Diskussion der Anforderungen und Risiken) hinterfragt. Die Berechnungen analysiert, die Fertigungsmethoden evaluiert und festgelegt. Materialien werden ausgewählt und der Lenker wird gefertigt. Die Qualität und die mechanischen Eigenschaften werden geprüft und eingeordnet. Am Ende Abschlussbericht erstellt (Zusammenstellung der Ergebnisse für den „Kunden“). Nach der Prüfung während des „Kunden/Lieferanten Gesprächs“ gibt es ein gegenseitiges Feedback-gespräch („lessons learned“), um die kontinuierliche Verbesserung sicher zu stellen .
Literatur	Customer Request ("Handout")

Modul M1145: Automation und Simulation

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Automation und Simulation (L1525)	Vorlesung	3	3
Automation und Simulation (L1527)	Hörsaalübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Günter Ackermann
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	BSc Maschinenbau oder ähnlich.
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können den Aufbau und die Funktion von Prozessrechnern, den zugehörigen Komponenten, die Datenübertragung über Bussysteme und den Aufbau speicherprogrammierbare Steuerungen beschreiben. Sie können das Grundprinzip numerischer Simulationen und die zugehörigen Parameter beschreiben. Sie können die übliche Methode zur Simulation des dynamischen Verhaltens von Drehstrommaschinen erläutern.
Fertigkeiten	Studierende können einfache Steuerungen und Regelungen unter Nutzung gängiger Methoden beschreiben und entwerfen. Sie sind in der Lage, die grundsätzlichen Eigenschaften einer gegebenen Automationsanlage zu beurteilen und deren grundsätzliche Eignung für eine gegebene Anlage zu bewerten. Sie können technische Systeme für die Simulation des dynamischen Verhaltens modellieren und Simulationen mittels Matlab/Simulink durchführen. Sie sind in der Lage Methoden zur Berechnung des dynamischen Verhaltens von Drehstrommaschinen anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Zusammenarbeit in kleinen Teams
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind fähig,eigenständig die Notwendigkeit methodischer Untersuchungen im Bereich der Automatisierung zu erkennen, angemessen durchzuführen und die Ergebnisse kritisch zu beurteilen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Prüfung	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	Vorzugsweise in Dreier-Gruppen, etwa 1 Stunde
Zuordnung zu folgenden Curricula	Energietechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Kabinensysteme: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Flugzeugsysteme: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Luftfahrtsysteme: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1525: Automation und Simulation	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Günter Ackermann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Aufbau von Automationseinrichtungen Aufbau und Funktion von Prozessrechnern und den zugehörigen Komponenten Datenübertragung über Bussysteme Speicherprogrammierbare Steuerung Verfahren zur Beschreibung logischer Abläufe Prinzip der Modellierung und Simulation von kontinuierlichen technischen Systemen Praktische Arbeit mit einem gängigen Simulationsprogramm (Matlab/Simulink) Simulation des dynamischen Verhaltens einer Drehstrommaschine, Simulation eines gemischt kontinuierlichen/diskreten Systems auf Basis von Zustandsübergangsdiagrammen.
Literatur	U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik; Springer Verlag R. Lauber, P. Göhner: Prozessautomatisierung 2, Springer Verlag Färber: Prozessrechentechnik (Grundlagen, Hardware, Echtzeitverhalten), Springer Verlag Einführung/Tutorial Matlab/Simulink - verschiedene Autoren

Lehrveranstaltung L1527: Automation und Simulation	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günter Ackermann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1156: Systems Engineering

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Systems Engineering (L1547)	Vorlesung	3	4
Systems Engineering (L1548)	Hörsaalübung	1	2

Modulverantwortlicher	Prof. Ralf God
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in: • Mathematik • Mechanik • Thermodynamik • Elektrotechnik • Regelungstechnik Vorkenntnisse in: • Flugzeug-Kabinensysteme
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können: • Vorgehensmodelle, Methoden und Werkzeuge für das Systems Engineering zur Entwicklung komplexer Systeme verstehen • Innovationsprozesse und die Notwendigkeit des Technologiemanagements beschreiben • den Flugzeug-Entwicklungsprozess und den Vorgang der Musterzulassung bei Flugzeugen erläutern • den System-Entwicklungsprozess inklusive der Anforderungen an die Zuverlässigkeit von Systemen erklären • die Umgebungs- und Einsatzbedingungen von Luftfahrtausrüstung mit den entsprechenden Testanforderungen benennen • die Methodik des Requirements-Based Engineering (RBE) und des Model-Based Requirements Engineering (MBRE) einschätzen
Fertigkeiten	Studierende können: • das Vorgehen zur Entwicklung eines komplexen Systems planen • die Entwicklungsphasen und Entwicklungsaufgaben organisieren • erforderliche Geschäfts- und Technikprozesse zuordnen • Werkzeuge und Methoden des Systems Engineering anwenden
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können: • ihre Aufgaben innerhalb eines Entwicklungsteams verstehen und sich mit ihrer Rolle in den Gesamtprozess einordnen
Selbstständigkeit	Studierende können: • in einem Entwicklungsteam mit Aufgabenteilung interagieren und kommunizieren
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Luftfahrtsysteme: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1547: Systems Engineering	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Ralf God
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Ziel der Vorlesung mit der zugehörigen Übung ist die Schaffung von Voraussetzungen für die Entwicklung und Integration von komplexen Systemen am Beispiel von Verkehrsflugzeugen und Kabinensystemen. Es soll Prozess-, Werkzeug- und Methodenkompetenz erreicht werden. Vorschriften, Richtlinien und Zulassungsaspekte sollen bekannt sein. Schwerpunkte der Vorlesung bilden die Prozesse beim Innovations- und Technologiemanagement, der Systementwicklung, Systemintegration und der Zulassung sowie Werkzeuge und Methoden für das Systems Engineering: • Innovationsprozesse • IP-Schutz • Technologiemanagement • Systems Engineering • Flugzeug-Entwicklungsprozess • Themen der Zulassung • System-Entwicklungsprozess • Sicherheitsziele und Fehlertoleranz • Umgebungs- und Einsatzbedingungen • Werkzeuge und Methoden für das Systems Engineering • Requirements-Based Engineering (RBE) • Model-Based Requirements Engineering (MBRE)
Literatur	- Skript zur Vorlesung - diverse Normen und Richtlinien (EASA, FAA, RTCA, SAE) - Hauschildt, J., Salomo, S.: Innovationsmanagement. Vahlen, 5. Auflage, 2010 - NASA Systems Engineering Handbook, National Aeronautics and Space Administration, 2007 - Hinsch, M.: Industrielles Luftfahrtmanagement: Technik und Organisation luftfahrttechnischer Betriebe. Springer, 2010 - De Florio, P.: Airworthiness: An Introduction to Aircraft Certification. Elsevier Ltd., 2010 - Pohl, K.: Requirements Engineering. Grundlagen, Prinzipien, Techniken. 2. korrigierte Auflage, dpunkt.Verlag, 2008

Lehrveranstaltung L1548: Systems Engineering	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Ralf God
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1161: Strömungsmaschinen

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Strömungsmaschinen (L1562)	Vorlesung	3	4
Strömungsmaschinen (L1563)	Hörsaalübung	1	2

Modulverantwortlicher	Prof. Franz Joos
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Technische Thermodynamik I, II, Strömungsmechanik, Wärmeübertragung
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können - die physikalischen Phänomene der Energiewandlung unterscheiden, - die verschiedenen mathematischen Modellierungen von Strömungsmaschinen verstehen, - Strömungsmaschinen berechnen und bewerten.
Fertigkeiten	Die Studierenden können - die Physik der Strömungsmaschinen verstehen, - Übungsaufgaben selbstständig lösen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können • in Kleingruppen diskutieren und einen Lösungsweg erarbeiten.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können • eine komplexe Aufgabenstellung eigenständig bearbeiten, • die Ergebnisse kritisch analysieren., • sich mit anderen Studierenden qualifiziert austauschen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Energietechnik: Vertiefung Energiesysteme: Pflicht Energietechnik: Vertiefung Schiffsmaschinenbau: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1562: Strömungsmaschinen	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Franz Joos
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Strömungsmaschinen der Antriebstechnik • Hauptgleichungen • Einführung in die Theorie der Stufe • Theorie der Schaufelprofile • Grenzen • Dichtelemente • Dampfturbinen • Gasturbinen
Literatur	• 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

Lehrveranstaltung L1563: Strömungsmaschinen	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Franz Joos
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1170: Phänomene und Methoden der Materialwissenschaften

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Experimentelle Methoden der Materialcharakterisierung (L1580)	Vorlesung	2	3
Phasengleichgewichte und Umwandlungen (L1579)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Patrick Huber
Zulassungsvoraussetzungen	keine.
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Materialwissenschaften (I and II)
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können die Eigenschaften von modernen Hochleistungswerkstoffen sowie deren Einsatz in der Technik erläutern. Sie können die werkstoffwissenschaftliche Bedeutung und Anwendung von metallischen Werkstoffen, Keramiken, Polymeren, Halbleitern sowie von modernen Kompositmaterialien (insbesondere Biomaterialien) und Nanomaterialien beschreiben.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind nach dem Erlernen grundlegender Prinzipien des Materialdesigns in der Lage, selbst neue Materialkonfigurationen mit gewünschten Eigenschaften zusammenzustellen. Die Studierenden können einen Überblick über moderne Werkstoffe geben und optimale Werkstoffkombinationen für vorgegebene Anwendungen zusammenstellen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können Lösungen gegenüber Spezialisten präsentieren und Ideen weiterentwickeln.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können ... • ihre eigenen Stärken und Schwächen ermitteln. • benötigtes Wissen aneignen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Materialwissenschaft: Kernqualifikation: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Pflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Werkstofftechnik: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1580: Experimentelle Methoden der Materialcharakterisierung

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Patrick Huber
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Strukturelle Chrakterisierungsmethoden mit Photonen, Neutronen und Elektronen (insbesondere Röntgen- und Neutronenbeugung, Elektronenmikroskopie, Tomographietechniken, grenzflächensensitive Methoden) • Mechanische und thermodynamische Charakterisierungsmethoden (Indentermessungen • Charakterisierung von optischen, elektrischen und magnetischen Eigenschaften (Spektroskopie, elektrische Leitfähigkeit, Magnetometrie)
Literatur	William D. Callister und David G. Rethwisch, Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Wiley&Sons, Asia (2011). William D. Callister, Materials Science and Technology, Wiley& Sons, Inc. (2007).

Lehrveranstaltung L1579: Phasengleichgewichte und Umwandlungen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jörg Weißmüller
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Grundlagen der statistischen Physik, formale Struktur der phänomenologischen Thermodynamik, einfache atomistische Modelle und freie Energiefunktionen für Mischkristalle und Verbindungen. Korrekturen bei nichtlokaler Wechselwirkung (Elastizität, Gradiententerme). Phasengleichgewicht und Legierungsphasendiagramme als Konsequenz daraus. Einfache atomistische Betrachtungen für Wechselwirkungsenergien in metallischen Mischkristallen. Diffusion in realen Systemen. Kinetik von Phasenumwandlungen unter anwendungsrelevanten Randbedingungen. Partitionierung, Stabilität und Morphologie an Erstarrungsfronten. Ordnung von Phasenübergängen, Glasübergang. Phasenübergänge in nano- und mikroskaligen Systemen.
Literatur	Wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Modul M1209: Ausgewählte Themen der Produktentwicklung, Werkstoffwissenschaften und Produktion (Alternative B: 6 LP)

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Angewandte Automatisierung (L1592)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Arbeitswissenschaft (L0653)	Vorlesung	2	3
Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe (L0389)	Vorlesung	2	3
Aufbau und Eigenschaften der Verbundwerkstoffe (L0513)	Vorlesung	2	3
Elemente Integrierter Produktionssysteme (L0927)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	3
Emotional Design / Benutzerzentrierte Produktentwicklung (L1703)	Seminar	2	2
Entwicklungsmanagement Mechatronik (L1512)	Vorlesung	2	3
Entwurfsoptimierung und Probabilistische Verfahren in der Strukturmechanik (L1814)	Seminar	3	3
Ermüdung und Schadenstoleranz (L0310)	Vorlesung	2	3
Fügen von Polymer-Metall Leichtbaustrukturen (L0500)	Vorlesung	2	2
Fügen von Polymer-Metall Leichtbaustrukturen (L0501)	Laborpraktikum	1	1
Konstruieren mit Kunststoffen und Verbundwerkstoffen (L0057)	Vorlesung	2	3
Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik (L1514)	Vorlesung	2	2
Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik (L1515)	Hörsaalübung	1	1
Leichtbaupraktikum (L1258)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Mechanismen, Systeme und Verfahren der Werkstoffprüfung (L0950)	Vorlesung	2	2
Metallische Werkstoffe für Luftfahrtanwendungen (L0514)	Vorlesung	2	3
Methoden des Flugzeugentwurfs I (L0820)	Vorlesung	2	2
Methoden des Flugzeugentwurfs I (L0834)	Hörsaalübung	1	1
Mikrosystemtechnologie (L0724)	Vorlesung	2	4
Produktivitätsmanagement (L0928)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	2
Produktivitätsmanagement (L0931)	Gruppenübung	1	1
Regelungstechnische Methoden für die Medizintechnik (L0664)	Vorlesung	2	3
Regenerative Energien (L0313)	Vorlesung	2	2
Regenerative Energien (L1434)	Gruppenübung	1	1
Six Sigma Methodik im Qualitätsmanagement (L1130)	Vorlesung	2	3
Systemanalyse im Lufttransport (L0855)	Vorlesung	3	3
Technisches Industriedesign (L1513)	Vorlesung	2	3
Technologie keramischer Werkstoffe (L0379)	Vorlesung	2	3
Werkstoffprüfung (L0949)	Vorlesung	2	2
Zuverlässigkeit in der Maschinendynamik (L0176)	Vorlesung	2	2
Zuverlässigkeit in der Maschinendynamik (L1303)	Gruppenübung	1	2
Zuverlässigkeit von Flugzeugsystemen (L0749)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Dieter Krause
Zulassungsvoraussetzungen	Es darf nur eines der Module "Ausgewählte Themen der Produktentwicklung, Werkstoffwissenschaften und Produktion (Alternative A: 12 LP)" oder "Ausgewählte Themen der Produktentwicklung, Werkstoffwissenschaften und Produktion (Alternative B: 6 LP)" gewählt werden.
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	• Die Studierenden können vertieftes Wissen und Zusammenhänge in Spezialbereichen sowie Anwendungsfelder der Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion erklären. • Die Studierenden können unterschiedliche Spezialgebiete miteinander in Verbindung setzen.
Fertigkeiten	• Die Studierenden können in den ausgewählten Teilbereichen spezialisierte Lösungsstrategien und neue wissenschaftliche Methoden anwenden. • Die Studierenden können die erlernten Fähigkeiten selbstständig auf neue und unbekannte Fragestellungen übertragen und hier Lösungsansätze entwickeln
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	-
Selbstständigkeit	• Studierende können durch eine eigenständige Wahl der geeigneten Fächer je nach Interessenlage selbstständig Kenntnisse und Fähigkeiten vertiefen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	6

Zuordnung zu folgenden Curricula	Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1592: Angewandte Automatisierung	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 Minuten
Dozenten	Prof. Thorsten Schüppstuhl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	-Project Based Learning -Robot Operating System -Roboteraufbau- und Beschreibung -Bewegungsbeschreibung -Kalibrierung -Genauigkeit
Literatur	John J. Craig Introduction to Robotics – Mechanics and Control ISBN: 0131236296 Pearson Education, Inc., 2005 Stefan Hesse Grundlagen der Handhabungstechnik ISBN: 3446418725 München Hanser, 2010 K. Thulasiraman and M. N. S. Swamy Graphs: Theory and Algorithms ISBN: 9781118033104 John Wüey & Sons, Inc., 1992

Lehrveranstaltung L0653: Arbeitswissenschaft	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 Minuten
Dozenten	Dr. Armin Bossemeyer
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Inhalt** - Arbeitswissenschaftliche Konzepte, Belastung und Beanspruchung - Körpermaße, Muskel- und Montagearbeit, Anzeigen und Stellteile - Sitzen, Stehen, Heben und Tragen - Licht, Sehen, Beleuchtung und Lichtmessung - Lärm, Lärmmessung, Lärmschutz und mechanische Schwingungen - Klima und Strahlung; Gefahrstoffe - Gesetzlicher Arbeitsschutz, betriebliche Arbeitsschutzkonzepte, Gefährdungsbeurteilung - Gefährliche Arbeiten: Strom, Leitern, Kräne, Gerüste, Stapler, Alleinarbeit … - Persönliche Schutzausrüstungen: Gehörschutz, Handschuhe, Schuhe, Atemschutz … - Gestaltung von Bildschirmarbeit und ergonomischer Software - Psychische Belastungen, Motivation, Arbeitszufriedenheit und Ermüdung - Betriebliche Gesundheitsförderung, Demographie, Humanisierung der Arbeit - Entgeltgestaltung: Eingruppierung, Leistungsbeurteilung, Zielvereinbarung, Prämienlohn - Arbeitszeitgestaltung: Gleitende Arbeitszeit, Flexible Arbeitszeit, Vertrauensarbeitszeit - Gestaltung von Schichtarbeit **Qualifikationsziele** Die Teilnehmer erhalten einen Überblick über die ergonomische und menschengerechte Gestaltung von Arbeit und Technik. Ausgehend von den menschlichen Körperfunktionen wird vermittelt, wie Arbeitssysteme analysiert, Belastungen erkannt und Gefährdungen bewertet werden können. Die Teilnehmer erhalten praxisbezogene Kenntnisse zur ganzheitlichen Gestaltung von Arbeitsbedingungen in Produktions- und Dienstleistungsbetrieben sowie von Schnittstellen von Mensch und Technik. Diese Veranstaltung befähigt sie, Verantwortung zu übernehmen und technische Veränderungsprozesse personenbezogen auszulegen.
Literatur	

Lehrveranstaltung L0389: Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Hans Wittich
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	- Struktur und Eigenschaften der Kunststoffe - Aufbau des Makromoleküls Konstitution, Kofiguration, Konformation, Bindungen, Polyreaktionen, Molekulargewichtsverteilung - Morphologie Amorph, Kristallisation, Mischungen - Eigenschaften Elastizität, Plastizität, Wechselbelastungen, - Thermische Eigenschaften, - Elektrische Eigenschaften - Theoretische Modelle zur Vorhersage der Eigenschaften - Anwendungsbeispiele
Literatur	Ehrenstein: Polymer-Werkstoffe, Carl Hanser Verlag

Lehrveranstaltung L0513: Structure and Properties of Composites	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	- Microstructure and properties of the matrix and reinforcing materials and their interaction - Development of composite materials - Mechanical and physical properties - Mechanics of Composite Materials - Laminate theory - Test methods - Non destructive testing - Failure mechanisms - Theoretical models for the prediction of properties - Application
Literatur	Hall, Clyne: Introduction to Composite materials, Cambridge University Press Daniel, Ishai: Engineering Mechanics of Composites Materials, Oxford University Press Mallick: Fibre-Reinforced Composites, Marcel Deckker, New York

Lehrveranstaltung L0927: Elemente Integrierter Produktionssysteme	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Hermann Lödding
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Vorlesung nähert sich dem Thema integrierter Produktionssysteme am Beispiel der Schlanken Produktion. Sie erläutert dazu zum einen die grundsätzliche Herangehensweise an betriebliche Verbesserungsprozesse. Zum anderen beschreibt sie ausgewählte Methoden der Schlanken Produktion. Schwerpunkte der Vorlesung sind u.a. die Themen Wertstromdesign, die Gestaltung von Fertigungsinseln sowie die Planung und Steuerung der Produktion und der zugehörigen Materialflüsse.
Literatur	Harris, R.; Harris, C.; Wilson, E.: Making Materials Flow, Lean Enterprise Institute, Cambridge, 2003. Ohno, T.: Das Toyota-Produktionssystem, Campus-Verlag, Frankfurt et al, 1993. Rother, M.: Die Kata des Weltmarktführers. Toyotas Erfolgsmethoden, Campus-Verlag, Frankfurt et al, 2009. Rother, M.; Shook, J.: Sehen lernen: Mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen, Lean Management Institut, Aachen, 2006. Rother, M.; Harris, R.: Creating Continuous Flow, Lean Enterprise Institute, Brookline, 2001. Shingo, S.: A Revolution in Manufacturing. The SMED System, Productivity Press, 2006. Womack, J. P. et al: Die zweite Revolution in der Autoindustrie, Frankfurt/New York, Campus Verlag, 1992.

Lehrveranstaltung L1703: Emotional Design / Benutzerzentrierte Produktentwicklung	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Referat
Prüfungsdauer und -umfang	Teamarbeit und abschließender Vortrag
Dozenten	Jörg Heuser
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Vorlesungsteile • Objektive und subjektive Wahrnehmung in der Wertung von Produkteigenschaften • Auswirkungen von Material, Farbe, Formgebung und Struktur auf die Akzeptanz eines Produkts • Ästhetische Funktion eines Produkts • Fallbeispiele, fehlende Akzeptanz eines Produkts und deren möglichen Gründe Seminarteile • Identifizieren nicht-technischer Funktionen eines Produkte • Identifizieren der subjektiven Einflüsse in der Produktentwicklung Projektarbeiten • Themen werden mit den Studierenden gemeinsam entwickelt. Die Arbeiten werden in Teams präsentiert, moderiert und bewertet Beispiele: Ganzheitliche Analyse eines Produkts, Produktoptimierung
Literatur	Wird in der Veranstaltung angegeben

Lehrveranstaltung L1512: Entwicklungsmanagement Mechatronik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 Minuten
Dozenten	Dr. Daniel Steffen
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe

Inhalt	• Prozesse und Methoden der Produktentwicklung - von der Idee bis zur Markteinführung
	  ◦ Identifikation von Markt- und Technologiepotenzialen
	  ◦ Erarbeitung einer gemeinsamen Produktarchitektur
	  ◦ Synchronisierte Produktentwicklung über alle ingenieurwissenschaftlichen Fachdisziplinen
	  ◦ Produktabsicherung aus Kundensicht
	• Steuerung und Optimierung der Produktentwicklung
	  ◦ Gestaltung von Arbeitsabläufen in der Entwicklung
	  ◦ IT-Systeme in der Entwicklung
	  ◦ Etablierung von Management Standards
	  ◦ Typische Organisationsformen

Literatur	• Bender: Embedded Systems - qualitätsorientierte Entwicklung • Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit • Gausemeier/Ebbesmeyer/Kallmeyer: Produktinnovation - Strategische Planung und Entwicklung der Produkte von morgen • Haberfellner/de Weck/Fricke/Vössner: Systems Engineering: Grundlagen und Anwendung • Lindemann: Methodische Entwicklung technischer Produkte: Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden • Pahl/Beitz: Konstruktionslehre: Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung. Methoden und Anwendung • VDI-Richtlinie 2206: Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme

Lehrveranstaltung L1814: Entwurfsoptimierung und Probabilistische Verfahren in der Strukturmechanik	
Typ	Seminar
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	ca. 10 Seiten und Diskussion
Dozenten	Prof. Benedikt Kriegesmann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe

Inhalt	Im Kurs werden theoretischen Grundlagen der Entwurfsoptimierung und Zuverlässigkeitsanalyse vermittelt, der Fokus liegt jedoch auf dem Anwendungsbezug dieser Verfahren. Die Inhalte werden in Veranstaltungen vermittelt, die sowohl Vorlesungskomponenten als auch Rechnerübungen enthalten. In den Rechnerübungen werden die erlernten Methoden in Matlab implementiert, um deren praktische Umsetzung zu vermitteln.
	
	Folgende Inhalte werden im Kurs behandelt:
	• Entwurfsoptimierung
	  ◦ Gradientenbasierte Verfahren
	  ◦ Genetische Algorithmen
	  ◦ Optimierung unter Nebenbedingungen
	  ◦ Topologieoptimierung
	• Zuverlässigkeitsanalyse
	  ◦ Grundlagen der Stochastik
	  ◦ Monte-Carlo-Methoden
	  ◦ Semi-analytische Verfahren
	• Robustheitsoptimierung Entwurfsoptimierung
	  ◦ Robustheitsmaße
	  ◦ Verknüpfung von Entwurfsoptimierung Zuverlässigkeitsanalyse

Literatur	[1] Arora, Jasbir. Introduction to Optimum Design. 3rd ed. Boston, MA: Academic Press, 2011. [2] Haldar, A., and S. Mahadevan. Probability, Reliability, and Statistical Methods in Engineering Design. John Wiley & Sons New York/Chichester, UK, 2000.

Lehrveranstaltung L0310: Fatigue & Damage Tolerance	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	45 min
Dozenten	Dr. Martin Flamm
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Design principles, fatigue strength, crack initiation and crack growth, damage calculation, counting methods, methods to improve fatigue strength, environmental influences
Literatur	Jaap Schijve, Fatigue of Structures and Materials. Kluver Academic Puplisher, Dordrecht, 2001 E. Haibach. Betriebsfestigkeit Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung. VDI-Verlag, Düsseldorf, 1989

Lehrveranstaltung L0500: Joining of Polymer-Metal Lightweight Structures	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Sergio de Traglia Amancio Filho
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Recommended Previous Knowledge:** Fundamentals of Materials Science and Engineering Basic Knowledge of Science and Technology of Welding and Joining **Contents:** The lecture and the related laboratory exercises intend to provide an insight on advanced joining technologies for polymer-metal lightweight structures used in engineering applications. A general understanding of the principles of the consolidated and new technologies and its main fields of applications is to be accomplished through theoretical and practical lectures: Theoretical Lectures: - Review of the relevant properties of Lightweight Alloys, Engineering Plastics and Composites in Joining Technology - Introduction to Welding of Lightweight Alloys, Thermoplastics and Fiber Reinforced Plastics - Mechanical Fastening of Polymer-Metal Hybrid Structures - Adhesive Bonding of Polymer-Metal Hybrid Structures - Fusion and Solid State Joining Processes of Polymer-Metal Hybrid Structures - Hybrid Joining Methods and Direct Assembly of Polymer-Metal Hybrid Structures Laboratory Exercises (will be offered at Helmholtz-Zentrum Geesthacht as a 2-3 days compact course) - Joining Processes: Introduction to state-of-the-art friction-based spot welding and joining technologies (Friction Riveting, Friction Spot Joining and Injection Clinching Joining) - Introduction to metallographic specimen preparation, optical microscopy and mechanical testing of polymer-metal joints **Learning Outcomes:** After successful completion of this unit, students should be able to understand the principles of welding and joining of polymer-metal lightweight structures as well as their application fields.
Literatur	• Lecture Notes and selected papers • J.F. Shackelford, Introduction to materials science for engineers, Prentice-Hall International • J. Rotheiser, Joining of Plastics, Handbook for designers and engineers, Hanser Publishers • D.A. Grewell, A. Benatar, J.B. Park, Plastics and Composites Welding Handbook • D. Lohwasser, Z. Chen, Friction Stir Welding, From basics to applications, Woodhead Publishing Limited

Lehrveranstaltung L0501: Joining of Polymer-Metal Lightweight Structures	
Typ	Laborpraktikum
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Sergio de Traglia Amancio Filho
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0057: Konstruieren mit Kunststoffen und Verbundwerkstoffen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Designing with Polymers: Materials Selection; Structural Design; Dimensioning Designing with Composites: Laminate Theory; Failure Criteria; Design of Pipes and Shafts; Sandwich Structures; Notches; Joining Techniques; Compression Loading; Examples
Literatur	Konstruieren mit Kunststoffen, Gunter Erhard , Hanser Verlag

Lehrveranstaltung L1514: Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Dr. Marco Schürg
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Grundlagen der Elastizitätstheorie anisotroper Körper** Verschiebungen, Verzerrungen und Spannungen; Gleichgewicht; Kinematik; Verallgemeinertes Hookesches Gesetz **Verhalten einer Laminat-Einzelschicht** Materialgesetz der Einzelschicht; Anisotropie und Koppeleffekte; Materialsymmetrien; Ingenieurkonstanten; Ebener Spannungszustand; Transformationsregeln **Grundlagen der Mikromechanik der Einzelschicht** Repräsentative Einheitszelle; Ermittlung effektiver Materialkonstanten; Effektive Steifigkeiten der Laminateinzelschicht **Klassische Laminattheorie** Bezeichnungen und Laminat-Code; Kinematik und Verschiebungsfeld; Verzerrungen und Spannungen; Spannungsresultanten; Konstitutive Gleichungen und Koppeleffekte; Spezielle Laminate und deren Verhalten; Effektive Laminat-Eigenschaften **Festigkeit von Laminaten** Grundlegendes Konzept; Phänomenologische Versagenskriterien: Maximalkriterien, Tsai-Hill, Tsai-Wu, Puck, Hashin **Biegung von Laminaten** Differentialgleichungen; Randbedingungen; Naviersche Lösungen; Lévysche Lösungen **Spannungskonzentrations-Probleme** Randeffekte; Spannungskonzentrationen an Löchern, Rissen, Delaminationen; Aspekte der Versagensbewertung **Stabilität dünnwandiger Laminat-Strukturen** Beulen anisotroper Platten und Schalen; Einfluss des Lastfalles; Einfluss der Randbedingungen; Exakte transzendente Lösungen und deren Behandlung; Beulen ausgesteifter Laminate; Mindeststeifigkeiten; Lokales Beulen von Trägerprofilen **Hausübung (Ausarbeitung erforderlich)** Bewertung eines dünnwandigen Composite-Laminat-Trägers unter verschiedenen Auslegungskriterien
Literatur	• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, aktuelle Auflage. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, , aktuelle Auflage. • Reddy, J.N., „Mechanics of Composite Laminated Plates and Shells”, CRC Publishing, Boca Raton et al., current edition. • Jones, R.M., „Mechanics of Composite Materials“, Scripta Book Co., Washington, current edition. • Timoshenko, S.P., Gere, J.M., „Theory of elastic stability“, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, current edition. • Turvey, G.J., Marshall, I.H., „Buckling and postbuckling of composite plates“, Chapman and Hall, London, current edition. • Herakovich, C.T., „Mechanics of fibrous composites“, John Wiley and Sons, Inc., New York, current edition. • Mittelstedt, C., Becker, W., „Strukturmechanik ebener Laminate”, aktuelle Auflage.

Lehrveranstaltung L1515: Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Dr. Marco Schürg
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Grundlagen der Elastizitätstheorie anisotroper Körper** Verschiebungen, Verzerrungen und Spannungen; Gleichgewicht; Kinematik; Verallgemeinertes Hookesches Gesetz **Verhalten einer Laminat-Einzelschicht** Materialgesetz der Einzelschicht; Anisotropie und Koppeleffekte; Materialsymmetrien; Ingenieurkonstanten; Ebener Spannungszustand; Transformationsregeln **Grundlagen der Mikromechanik der Einzelschicht** Repräsentative Einheitszelle; Ermittlung effektiver Materialkonstanten; Effektive Steifigkeiten der Laminateinzelschicht **Klassische Laminattheorie** Bezeichnungen und Laminat-Code; Kinematik und Verschiebungsfeld; Verzerrungen und Spannungen; Spannungsresultanten; Konstitutive Gleichungen und Koppeleffekte; Spezielle Laminate und deren Verhalten; Effektive Laminat-Eigenschaften **Festigkeit von Laminaten** Grundlegendes Konzept; Phänomenologische Versagenskriterien: Maximalkriterien, Tsai-Hill, Tsai-Wu, Puck, Hashin **Biegung von Laminaten** Differentialgleichungen; Randbedingungen; Naviersche Lösungen; Lévysche Lösungen **Spannungskonzentrations-Probleme** Randeffekte; Spannungskonzentrationen an Löchern, Rissen, Delaminationen; Aspekte der Versagensbewertung **Stabilität dünnwandiger Laminat-Strukturen** Beulen anisotroper Platten und Schalen; Einfluss des Lastfalles; Einfluss der Randbedingungen; Exakte transzendente Lösungen und deren Behandlung; Beulen ausgesteifter Laminate; Mindeststeifigkeiten; Lokales Beulen von Trägerprofilen **Hausübung (Ausarbeitung erforderlich)** Bewertung eines dünnwandigen Composite-Laminat-Trägers unter verschiedenen Auslegungskriterien
Literatur	• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, aktuelle Auflage. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, , aktuelle Auflage. • Reddy, J.N., „Mechanics of Composite Laminated Plates and Shells”, CRC Publishing, Boca Raton et al., current edition. • Jones, R.M., „Mechanics of Composite Materials“, Scripta Book Co., Washington, current edition. • Timoshenko, S.P., Gere, J.M., „Theory of elastic stability“, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, current edition. • Turvey, G.J., Marshall, I.H., „Buckling and postbuckling of composite plates“, Chapman and Hall, London, current edition. • Herakovich, C.T., „Mechanics of fibrous composites“, John Wiley and Sons, Inc., New York, current edition. • Mittelstedt, C., Becker, W., „Strukturmechanik ebener Laminate”, aktuelle Auflage.

Lehrveranstaltung L1258: Leichtbaupraktikum	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Entwicklung eines Faserverbund-Sandwichbauteils • Einarbeiten in die Themengebiete Faserkunststoffverbunde (FKV) und Leichtbau • Konstruktion und Auslegung eines FKV-Sandwich-Bauteils unter Anwendung der Finite-Elemente-Methode (FEM) • Ermitteln von Werkstoffdaten an Materialproben • Eigenhändiger Bau der FKV-Struktur im Labor • Test der entwickelten Bauteile • Präsentation des Konzepts • Selbstorganisiertes Arbeiten in Teams
Literatur	• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, 2005. • Puck, A., „Festigkeitsanalsyse von Faser-Matrix-Laminaten“, Hanser, München, Wien, 1996. • R&G, „Handbuch Faserverbundwerkstoffe“, Waldenbuch, 2009. • VDI 2014 „Entwicklung von Bauteilen aus Faser-Kunststoff-Verbund“ • Ehrenstein, G. W., „Faserverbundkunststoffe“, Hanser, München, 2006. • Klein, B., „Leichtbau-Konstruktion", Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1989. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, 1986. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 2: Konstruktion“, Springer, Berlin, Heidelberg, 1986. • Backmann, B.F., „Composite Structures, Design, Safety and Innovation”, Oxford (UK), Elsevier, 2005. • Krause, D., „Leichtbau”, In: Handbuch Konstruktion, Hrsg.: Rieg, F., Steinhilper, R., München, Carl Hanser Verlag, 2012. • Schulte, K., Fiedler, B., „Structure and Properties of Composite Materials”, Hamburg, TUHH - TuTech Innovation GmbH, 2005.

Lehrveranstaltung L0950: Mechanismen, Systeme und Verfahren der Werkstoffprüfung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Jan Oke Peters
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Vermittlung grundlegender und spezieller Prüfverfahren zur sicheren Beurteilung von Werkstoffen; sowie die Befähigung, für ein Bauteil-/Werkstoffproblem ein geeignetes Prüfprogramm auszuwählen und die Ergebnisse bzgl. Bauteil-/Werkstoffbeschaffenheit zu analysieren und zu diskutieren • Spannungs-Dehnungs-Zusammenhänge • DMS-Messtechnik • Viskoelastisches Verhalten • Zugversuch (Verfestigung, Einschnürung, Dehnrate) • Druckversuch, Biegeversuch, Torsionsversuch • Rissausbreitung bei statischer Belastung (J-Integral) • Rissausbreitung bei zyklischer Belastung (Mikro- und Makrorissausbreitung) • Einfluss von Kerben • Kriechversuch (Physikalischer Kriechversuch, Spannungs- und Temperatureinfluss, Larson-Miller-Parameter) • Verschleißuntersuchung • Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung in der Triebwerksüberholung
Literatur	• E. Macherauch: Praktikum in Werkstoffkunde, Vieweg • G. E. Dieter: Mechanical Metallurgy, McGraw-Hill • R. Bürgel: Lehr- und Übungsbuch Festigkeitslehre, Vieweg • R. Bürgel: Werkstoffe sícher beurteilen und richtig einsetzen, Vieweg

Lehrveranstaltung L0514: Metallic Materials for Aircraft Applications	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Joachim Albrecht
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Titanium and Titanium alloys: Extraction and melting, phase diagrams, physical properties. CP-Titanium and Alpha alloys: Processing and microstructure, properties and applications. Alpha+Beta alloys: Processing and microstructure, properties and applications. Beta alloys: Processing and microstructure, properties and applications Nickel-base Superalloys: Optimization of creep resistance for gas turbine engines, microstructural constituents and influence of alloying elements, thermomechanical treatment and resulting properties, long time stability at high temperatures
Literatur	G. Luetjering, J.C. Williams: Titanium, 2nd ed., Springer, Berlin, Heidelberg, 2007, ISBN 978-3-540-71397 C.T. Sims, W.C. Hagel: The Superalloys, John Wiley & Sons, New York, 1972, ISBN 0-471-79207-1

Lehrveranstaltung L0820: Methoden des Flugzeugentwurfs I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Dozenten	Prof. Volker Gollnick
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Einführung in den Flugzeugentwurfsprozeß 1. Einführung/Ablauf der Flugzeugentwicklung/Verschiedene Flugzeugkonfigurationen 2. Anforderungen und Auslegungsziele, wesentliche Auslegungsparameter (u.a. Nutzlast-Reichweiten-Diagramm) 3. Statistische Methoden im Gesamtentwurf/Datenbankmethoden 4. Grundlagen der Flugleistungsauslegung (Gleichgewicht, Stabilität, V-n-Diagramm) 5. Grundlagen des aerodynamischen Entwurfs (Polare, Geometrie, 2D/3DAerodynamik) 6. Grundlagen der Strukturauslegung (Massenberechnung, Balken/Röhren-Modelle, Geometrien) 7. Grundlagen der Triebwerksdimensionsierung und -integration 8. Auslegung des Reiseflugs 9. Auslegung Start u. Landung (Streckenberechnung) 10. Kabinenauslegung (Rumpfdimensionierung, Ausstattung, Ladesysteme) 11. System-/Ausrüstungsaspekte 12. Variationen im Entwurf
Literatur	J. Roskam: "Airplane Design" D.P. Raymer: "Aircraft Design - A Conceptual Approach" J.P. Fielding: "Intorduction to Aircraft Design" Jenkinson, Simpkon, Rhods: "Civil Jet Aircraft Design"

Lehrveranstaltung L0834: Methoden des Flugzeugentwurfs I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Dozenten	Prof. Volker Gollnick
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Grundlagen zur Anwendung von MatLab erlernen. Erlernen und Anwenden der Methoden zur Vorauslegung und Bewertung von Verkehrsflugzeugen: Rumpf und Kabinen auslegen Flugzeugmassen ermitteln Flügel aerodynamisch auslegen und Geometrie festlegen Start-, Lande-, Streckenflugleistungen ermitteln Manöver- und Böenlasten ermitteln
Literatur	J. Roskam: "Airplane Design" D.P. Raymer: "Aircraft Design - A Conceptual Approach" J.P. Fielding: "Intorduction to Aircraft Design" Jenkinson, Simpkon, Rhods: "Civil Jet Aircraft Design"

Lehrveranstaltung L0724: Microsystems Technology	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Prof. Hoc Khiem Trieu
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Introduction (historical view, scientific and economic relevance, scaling laws) • Semiconductor Technology Basics, Lithography (wafer fabrication, photolithography, improving resolution, next-generation lithography, nano-imprinting, molecular imprinting) • Deposition Techniques (thermal oxidation, epitaxy, electroplating, PVD techniques: evaporation and sputtering; CVD techniques: APCVD, LPCVD, PECVD and LECVD; screen printing) • Etching and Bulk Micromachining (definitions, wet chemical etching, isotropic etch with HNA, electrochemical etching, anisotropic etching with KOH/TMAH: theory, corner undercutting, measures for compensation and etch-stop techniques; plasma processes, dry etching: back sputtering, plasma etching, RIE, Bosch process, cryo process, XeF2 etching) • Surface Micromachining and alternative Techniques (sacrificial etching, film stress, stiction: theory and counter measures; Origami microstructures, Epi-Poly, porous silicon, SOI, SCREAM process, LIGA, SU8, rapid prototyping) • Thermal and Radiation Sensors (temperature measurement, self-generating sensors: Seebeck effect and thermopile; modulating sensors: thermo resistor, Pt-100, spreading resistance sensor, pn junction, NTC and PTC; thermal anemometer, mass flow sensor, photometry, radiometry, IR sensor: thermopile and bolometer) • Mechanical Sensors (strain based and stress based principle, capacitive readout, piezoresistivity, pressure sensor: piezoresistive, capacitive and fabrication process; accelerometer: piezoresistive, piezoelectric and capacitive; angular rate sensor: operating principle and fabrication process) • Magnetic Sensors (galvanomagnetic sensors: spinning current Hall sensor and magneto-transistor; magnetoresistive sensors: magneto resistance, AMR and GMR, fluxgate magnetometer) • Chemical and Bio Sensors (thermal gas sensors: pellistor and thermal conductivity sensor; metal oxide semiconductor gas sensor, organic semiconductor gas sensor, Lambda probe, MOSFET gas sensor, pH-FET, SAW sensor, principle of biosensor, Clark electrode, enzyme electrode, DNA chip) • Micro Actuators, Microfluidics and TAS (drives: thermal, electrostatic, piezo electric and electromagnetic; light modulators, DMD, adaptive optics, microscanner, microvalves: passive and active, micropumps, valveless micropump, electrokinetic micropumps, micromixer, filter, inkjet printhead, microdispenser, microfluidic switching elements, microreactor, lab-on-a-chip, microanalytics) • MEMS in medical Engineering (wireless energy and data transmission, smart pill, implantable drug delivery system, stimulators: microelectrodes, cochlear and retinal implant; implantable pressure sensors, intelligent osteosynthesis, implant for spinal cord regeneration) • Design, Simulation, Test (development and design flows, bottom-up approach, top-down approach, testability, modelling: multiphysics, FEM and equivalent circuit simulation; reliability test, physics-of-failure, Arrhenius equation, bath-tub relationship) • System Integration (monolithic and hybrid integration, assembly and packaging, dicing, electrical contact: wire bonding, TAB and flip chip bonding; packages, chip-on-board, wafer-level-package, 3D integration, wafer bonding: anodic bonding and silicon fusion bonding; micro electroplating, 3D-MID)
Literatur	M. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2002 N. Schwesinger: Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenbourg Verlag, 2009 T. M. Adams, R. A. Layton:Introductory MEMS, Springer, 2010 G. Gerlach; W. Dötzel: Introduction to microsystem technology, Wiley, 2008

Lehrveranstaltung L0928: Produktivitätsmanagement	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Hermann Lödding
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Grundlagen des Produktivitätsmanagements • Stückzahlenmanagement und Standardisierung • Taktanalyse und Gestaltung manueller Arbeit • Grundlagen der Instandhaltung • Total Productive Maintenance (TPM) • Rüstoptimierung • Analyse verketteter Produktionssysteme
Literatur	Bokranz, R.; Landau, K.:Produktivitätsmanagement von Arbeitssystemen. Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2006. Takeda, H.: Das synchrone Produktionssystem: Just-in-Time für das ganze Unternehmen. 5. Aufl., mi-Wirtschaftsbuch, FinanzBuch Verlag, München, 2006. Nakajima, S.: Management der Produktionseinrichtungen (Total Productive Maintenance). Campus Verlag, New York, 1995. Shingo, S.: A Revolution in Manufacturing: The SMED System. Productivity, Inc., 1985

Lehrveranstaltung L0931: Produktivitätsmanagement	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Hermann Lödding
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0664: Regelungstechnische Methoden für die Medizintechnik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	
Dozenten	Ulf Pilz, Prof. Olaf Simanski
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Immer aus dem Blickwinkel des Ingenieurs betrachtet, gliedert sich die Vorlesung wie folgt • Einleitung in die Thematik an ausgewählten Beispielen • Physiologie - Einführung und Überblick • Wiederherstellung von Herz-Kreislauf-Funktionen • Wiederherstellung von Respiratorische Funktionen • Regelungen in der Anästhesie • Wiederherstellung von Nierenfunktionen • Wiederherstellung von Leberfunktionen • Wiederherstellung von Hörfunktionen • Wiederherstellung von motorischer Funktionen • Navigationssysteme und Robotik in der Medizin Es werden Techniken der Modellierung, Simulation und Reglerentwicklung besprochen. Bei den Modellen werden einfache „Ersatzschaltbilder“ für physiologische Abläufe ebenso behandelt, wie die Modellierung mit Hilfe Neuronaler Netze. Bei den Reglern diskutiert die Vorlesung den Einsatz von PID-Reglern ebenso wie die Entwicklung eines Fuzzy-Reglers oder eines Modelprädiktiven Reglers. MATLAB und SIMULINK sind die eingesetzten Entwicklungswerkzeuge.
Literatur	Silbernagel/Depopoulos: Taschenatlas der Physiologie, Thieme Verlag Stuttgart Werner: Kooperative und autonome Systeme der Medizintechnik, Oldenburg Verlag M.C.K.Khoo:“Physiological Control System“, IEEE Press, 2000

Lehrveranstaltung L0313: Regenerative Energien	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Einleitung • Sonnenenergie zur Wärme- und Stromerzeugung • Windenergie zur Stromerzeugung • Wasserkraft zur Stromerzeugung • Meeresenergie zur Stromerzeugung • Geothermische Energie zur Wärme- und Stromerzeugung
Literatur	• Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte; Springer, Berlin, Heidelberg, 2006, 4. Auflage • Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Renewable Energy - Technology, Economics and Environment; Springer, Berlin, Heidelberg,2007

Lehrveranstaltung L1434: Regenerative Energien	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 Minuten
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Studierenden bearbeiten Aufgaben im Bereich der erneuerbaren Energien. Ihre Lösungsansätze präsentieren sie in der Übungsgruppe und diskutieren mit den Mitstudierenden und dem Lehrpersonal im Anschluss darüber. Mögliche Themen der Aufgaben sind: • Solarthermische Wärmeerzeugung • Konzentration Solarthermie • Photovoltaik • Windenergie • Wasserkraft • Wärmepumpe • Tiefe Geothermie
Literatur	• Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte; Springer, Berlin, Heidelberg, 2006, 4. Auflage • Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Renewable Energy - Technology, Economics and Environment; Springer, Berlin, Heidelberg,2007

Lehrveranstaltung L1130: Six Sigma Methodik im Qualitätsmanagement	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Claus Emmelmann
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Fokus Six Sigma • Einführung und Einordnung • Grundbegriffe der Qualitätssicherung • Mess- und Prüfmittel in der Qualitätssicherung Werkzeuge des Qualitätsmanagements Qualitätsmanagement-Methodik Six Sigma: DMAIC
Literatur	Pfeifer, T.: Qualitätsmanagement : Strategien, Methoden, Techniken, 4. Aufl., München 2008 Pfeifer, T.: Praxishandbuch Qualitätsmanagement, München 1996 Geiger, W., Kotte, W.: Handbuch Qualität : Grundlagen und Elemente des Qualitätsmanagements: Systeme, Perspektiven, 5. Aufl., Wiesbaden 2008

Lehrveranstaltung L0855: Systemanalyse im Lufttransport	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 Minuten
Dozenten	Dr. Marco Weiss
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	1. Einführung in das Lufttransportsystem 2. Ansätze zur Systemanalyse 3. Technologie Management 4. Technische Analysen 5. Ökonomische Analysen 6. Ökologische Analysen 7. Soziologische Analysen 8. ZukunftsforschungSynthese, 9. Gesamtbewertung und Entscheidungsfindung 10. Anwendungsbeispiele - Technology Push 11. Anwendungsbeispiele - Szenario Pull
Literatur	Hand out

Lehrveranstaltung L1513: Technisches Industriedesign	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	(Hausarbeit)
Dozenten	Prof. Werner Granzeier
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Vertiefte Vermittlung komplexer Grundlagen durch Konzept, Analyse, Entwurfszeichnen und Fallbeispiele aus der Praxis der technischen Produktentwicklung • Produktkonzept mit Ideenfindung und Package • Entwurfserarbeitung - Struktur und Exterior mit Produktergonomie • Das Gesamt-Konzept visualisieren und präsentieren • Realisierung als individuelle Fallbeispiele
	Literatur über technisches Produktdesign Technisches Rendering und Präsentation Zeichnen und perspektivisches Entwerfen **Literaturhinweise** What is Product Design ? Laura Slack RotoVision Schweiz 2006 Product Design Now Design and Scetches CollinsDesign and maomao publications Spanien 2006 Ronald B. Kemnitzer, Rendering With Markers - Definitive Techniques for Designers, Illustrators and Architects, Watson, Guptil Puplications,a division of Billboard Publications Inc., New York 1983 Creative Techniques DRAWING

Literatur	Barons Educational Series ISBN-13: 978-0-7641-6182-7 Joseph Ungar, Rendering In Mixed Media - Techniques for Concept Presentation for Designers and Illustrators Watson-Guptil Publication a division of Billboard Publications Inc., New York 1985 AIRWORLD Design und Architektur für die Flugreise Vitra Design Stiftung Weil am Rhein 2004 Airline Design Perter Deslius Jacek Slaski te Neues 2005 Technik und Sicherheit von Passagierflugzeugen Frank Littek Motorbuch Verlag 2003 Jetliner Cabins Jennifer Coutts Clay Cs books England 2006 BOEING Widebodies Michael Haenggi motorbooks international USA 2003 form - Zeitschrift für Gestaltung, Verlag form GmbH, Hofgut Ober-Berrbach, 6104 Seeheim-Jugenheim (erscheint vierteljährlich, Verlag form GmbH) design report german magasin, (erscheint monatlich) md - möbel interior design, Konradin-Verlag Robert Kohlhammer GmbH, 7022 Leinfelden-Echterdingen (erscheint monatlich) CAR STYLING, Car Styling Publishing Co. 4-8-16-11F, Kitashinjuku, Shinjuku-ku, Tokio 160, Japan (erscheint vierteljährlich in japanischer und englischer Sprache, in Hamburg erhältlich bei: Overseas Courier Service Deutschland GmbH, Auto & Design, Corso Frabcia 161, 10139 Torino, Italia (erscheint vierteljährlich in italienischer und englischer Sprache alle zwei Monate , erhältlich am HBF Hamburg AERO International, Magazin für Zivilluftfahrt (erscheint monatlich) Aircraft interior international Engl. magasin for Aircraft cabin interior (erscheint 2 monatlich) aerotec Technik- und Branchenmagazin für die Luft- und Raumfahrtindustrie

Lehrveranstaltung L0379: Technologie keramischer Werkstoffe	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Rolf Janßen
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	In dieser Vorlesung wird eine Einführung in die keramische Prozeßtechnologie gegeben, wobei der Schwerpunkt auf Struktur- und Funktionskeramiken liegt. Beginnend bei den Verfahren zur Synthese feiner Pulver wird Schritt für Schritt der Weg vom Rohstoff zum maßgeschneiderten Bauteil aufgezeigt und anhand von Beispielen aus der Praxis demonstriert. Neben etablierten Herstellungsverfahren werden dabei auch neue Methoden zur schnellen und kostengünstigen Herstellung von Hochleistungsbauteilen (Reactive Synthesis, Rapid Prototyping, etc.) sowie Fügetechniken und grundlegende Konstruktionskritierien behandelt. Inhalt: 1. Rohstoffe 2. Pulversynthese 3. Pulveraufbereitung und -charakterisierung 4. Formgebung 5. Sintern 6. Glas und Zement-Technologie 7. Neue Syntheseverfahren, Beschichtungen, etc. 8. Fügetechniken
Literatur	W.D. Kingery, „Introduction to Ceramics“, John Wiley & Sons, New York, 1975 ASM Engineering Materials Handbook Vol.4 „Ceramics and Glasses“, 1991 D.W. Richerson, „Modern Ceramic Engineering“, Marcel Decker, New York, 1992 Skript zur Vorlesung

Lehrveranstaltung L0949: Werkstoffprüfung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Jan Oke Peters
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Vorstellung und Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Methoden der mechanischen als auch zerstörungsfreien Prüfung von Werkstoffen. • Untersuchungsmethodik bei mechanischen Werkstoffproblemen • Bestimmung elastischer Konstanten • Zugversuch • Schwingversuch (Versuche mit konstanter Spannung, Dehnung oder plastischer Dehnung, Zeitschwingfestigkeit, Dauerschwingfestigkeit, Mittelspannungseinfluss) • Rissausbreitung bei statischer Belastung (Spannungsintensitätsfaktor, Bruchzähigkeit) • Kriechversuch und Zeitstandfestigkeit • Härtemessung • Kerbschlagbiegeversuch • Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung
Literatur	E. Macherauch: Praktikum in Werkstoffkunde, Vieweg G. E. Dieter: Mechanical Metallurgy, McGraw-Hill

Lehrveranstaltung L0176: Reliability in Engineering Dynamics	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min.
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Method for calculation and testing of reliability of dynamic machine systems • Modeling • System identification • Simulation • Processing of measurement data • Damage accumulation • Test planning and execution
Literatur	Bertsche, B.: Reliability in Automotive and Mechanical Engineering. Springer, 2008. ISBN: 978-3-540-33969-4 Inman, Daniel J.: Engineering Vibration. Prentice Hall, 3rd Ed., 2007. ISBN-13: 978-0132281737 Dresig, H., Holzweißig, F.: Maschinendynamik, Springer Verlag, 9. Auflage, 2009. ISBN 3540876936. VDA (Hg.): Zuverlässigkeitssicherung bei Automobilherstellern und Lieferanten. Band 3 Teil 2, 3. überarbeitete Auflage, 2004. ISSN 0943-9412

Lehrveranstaltung L1303: Reliability in Engineering Dynamics	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0749: Zuverlässigkeit von Flugzeugsystemen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Frank Thielecke, Dr. Andreas Vahl, Dr. Uwe Wieczorek
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Grundlegende Methoden der Zuverlässigkeit und Sicherheit (Regelwerke, Nachweisforderungen) • Grundlagen zur Analyse der Zuverlässigkeitsanalyse (FMEA, Fehlerbaum, Funktions- und Gefahrenanalyse) • Zuverlässigkeitsanalyse von elektrischen und mechanischen Systemen
Literatur	• CS 25.1309 • SAE ARP 4754 • SAE ARP 4761

Modul M1226: Mechanische Eigenschaften

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Mechanisches Verhalten spröder Materialien (L1661)	Vorlesung	2	3
Theorie der Versetzungsplastizität (L1662)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Dr. Erica Lilleodden
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Werkstoffwissenschaften I/II
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können in der Kristallographie, Statik (Freikörperbilder, Traktionen) Grundlagen der Thermodynamik (Energieminimierung, Energiebarrieren, Entropie) grundlegende Konzepte erklären.
Fertigkeiten	Studierende sind in der Lage, standardisierte Berechnungsmethoden durchzuführen: Tensor Berechnungen, Ableitungen, Integrale, Tensor-Transformationen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können: - angemessen Feedback geben und mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen konstruktiv umgehen.
Selbstständigkeit	Studierende sind fähig: - eigene Stärken und Schwächen allgemein einzuschätzen - angeleitet durch Lehrende ihren jeweiligen Lernstand konkret zu beurteilen und auf dieser Basis weitere Arbeitsschritte zu definieren. - selbständig auf Basis von Vorträgen zu arbeiten um Probleme zu lösen, und, wenn nötig, um Hilfe oder Klarstellungen zu bitten
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Materialwissenschaft: Kernqualifikation: Pflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Pflicht

Lehrveranstaltung L1661: Mechanisches Verhalten spröder Materialien	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Gerold Schneider
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	**Theoretische Festigkeit** eines perfekten Materials, theoretische kritische Schubspannung **Tatsächliche Festigkeit von spröden Materialien** Energiefreisetzungsrate, Spannungsintensitätsfaktor, Bruchkriterium **Streuung der Festigkeit** Fehlerverteilung, Festigkeitsverteilung, Weibullverteilung **Heterogene Materialien I** Innere Spannungen, Mikrorisse, Stoffgesetze (E-Modul parallel, senkrecht) **Heterogene Materialien II** Verstärkungsmechanismen: Rissbrücken, Faser **Heterogene Materialien III** Verstärkungsmechanismen: Prozesszone **Messmethoden der zur Bestimmung der Bruchzähigkeit spröder Materialien** **R-Kurve, stabiles/ instabile Risswachstum, Fraktographie** **Thermoschock** **Unterkritisches Risswachstum** v-K-Kurve, Lebensdauerberechnung **Kriechen** **Mechanische Eigenschaften von biologischen Materialien** **Anwendungsbeispiele zur mechanischen zuverlässigen Auslegung keramischer Bauteile**
Literatur	D R H Jones, Michael F. Ashby, Engineering Materials 1, An Introduction to Properties, Applications and Design, Elesevier D.J. Green, An introduction to the mechanical properties of ceramics", Cambridge University Press, 1998 B.R. Lawn, Fracture of Brittle Solids", Cambridge University Press, 1993 D. Munz, T. Fett, Ceramics, Springer, 2001 D.W. Richerson, Modern Ceramic Engineering, Marcel Decker, New York, 1992

Lehrveranstaltung L1662: Theorie der Versetzungsplastizität	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Erica Lilleodden
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Dieser Kurs deckt die Grundsätze der Versetzungstheorie aus einer metallkundlichen Perspektive ab und bietet ein grundlegendes Verständnis der Beziehungen zwischen mechanischen Eigenschaften und Defektverteilungen. Wir werden das Konzept von Versetzungen betrachten und einen Überblick über wichtige Konzepte (z.B. lineare Elastizität, Spannungs-Dehnungs-Beziehungen, und Stressverformung) für Theorieentwicklung erhalten. Wir werden die Theorie der Versetzungsplastizität durch abgeleitete Spannungs- und Dehnungs-Felder, dazugehörende Energien, und der induzierten Kräfte auf Versetzungen aufgrund interner und externer Spannungen entwickeln. Versetzungsstrukturen werden diskutiert, inkl. Kernstrukturmodelle, Stapelfehlern und Versetzungs-Arrays (inkl. einer Beschreibung der Grenzfläche). Mechanismen von Versetzungsmultiplikation und –Verfestigung werden abgedeckt, genau so wie generelle Prinzipien von Kriechverhalten und Dehngeschwindigkeitsempfindlichkeit. Weitere Themen beinhalten nicht-FCC Versetzungen mit einem Fokus auf dem Unterschied in Struktur und korrespondierenden Implikationen auf Versetzungsmobilität und makroskopischem mechanischen Verhalten; und Versetzungen in finiten Volumen.
Literatur	Vorlesungsskript Aktuelle Publikationen Bücher: Introduction to Dislocations, by D. Hull and D.J. Bacon Theory of Dislocations, by J.P. Hirth and J. Lothe Physical Metallurgy, by Peter Hassen

Modul M0840: Optimal and Robust Control

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Optimale und robuste Regelung (L0658)	Vorlesung	2	3
Optimale und robuste Regelung (L0659)	Gruppenübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Herbert Werner
Zulassungsvoraussetzungen	Control Systems Theory and Design
Empfohlene Vorkenntnisse	• Classical control (frequency response, root locus) • State space methods • Linear algebra, singular value decomposition
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	• Students can explain the significance of the matrix Riccati equation for the solution of LQ problems. • They can explain the duality between optimal state feedback and optimal state estimation. • They can explain how the H2 and H-infinity norms are used to represent stability and performance constraints. • They can explain how an LQG design problem can be formulated as special case of an H2 design problem. • They can explain how model uncertainty can be represented in a way that lends itself to robust controller design • They can explain how - based on the small gain theorem - a robust controller can guarantee stability and performance for an uncertain plant. • They understand how analysis and synthesis conditions on feedback loops can be represented as linear matrix inequalities.
Fertigkeiten	• Students are capable of designing and tuning LQG controllers for multivariable plant models. • They are capable of representing a H2 or H-infinity design problem in the form of a generalized plant, and of using standard software tools for solving it. • They are capable of translating time and frequency domain specifications for control loops into constraints on closed-loop sensitivity functions, and of carrying out a mixed-sensitivity design. • They are capable of constructing an LFT uncertainty model for an uncertain system, and of designing a mixed-objective robust controller. • They are capable of formulating analysis and synthesis conditions as linear matrix inequalities (LMI), and of using standard LMI-solvers for solving them. • They can carry out all of the above using standard software tools (Matlab robust control toolbox).
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Students can work in small groups on specific problems to arrive at joint solutions.
Selbstständigkeit	Students are able to find required information in sources provided (lecture notes, literature, software documentation) and use it to solve given problems.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Computer Science: Vertiefung Intelligence Engineering: Wahlpflicht Elektrotechnik: Vertiefung Regelungs- und Energietechnik: Wahlpflicht Energietechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Flugzeugsysteme: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik - Robotik: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht Medizinингenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Medizinингenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Medizinингenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizinингenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Kernqualifikation: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0658: Optimal and Robust Control	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Herbert Werner
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Optimal regulator problem with finite time horizon, Riccati differential equation • Time-varying and steady state solutions, algebraic Riccati equation, Hamiltonian system • Kalman's identity, phase margin of LQR controllers, spectral factorization • Optimal state estimation, Kalman filter, LQG control • Generalized plant, review of LQG control • Signal and system norms, computing H2 and H∞ norms • Singular value plots, input and output directions • Mixed sensitivity design, H∞ loop shaping, choice of weighting filters • Case study: design example flight control • Linear matrix inequalities, design specifications as LMI constraints (H2, H∞ and pole region) • Controller synthesis by solving LMI problems, multi-objective design • Robust control of uncertain systems, small gain theorem, representation of parameter uncertainty
Literatur	• Werner, H., Lecture Notes: "Optimale und Robuste Regelung" • Boyd, S., L. El Ghaoui, E. Feron and V. Balakrishnan "Linear Matrix Inequalities in Systems and Control", SIAM, Philadelphia, PA, 1994 • Skogestad, S. and I. Postlewhaite "Multivariable Feedback Control", John Wiley, Chichester, England, 1996 • Strang, G. "Linear Algebra and its Applications", Harcourt Brace Jovanovic, Orlando, FA, 1988 • Zhou, K. and J. Doyle "Essentials of Robust Control", Prentice Hall International, Upper Saddle River, NJ, 1998

Lehrveranstaltung L0659: Optimal and Robust Control	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Herbert Werner
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1141: Ausgewählte Themen der Produktentwicklung, Werkstoffwissenschaften und Produktion (Alternative A: 12 LP)

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Angewandte Automatisierung (L1592)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Arbeitswissenschaft (L0653)	Vorlesung	2	3
Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe (L0389)	Vorlesung	2	3
Aufbau und Eigenschaften der Verbundwerkstoffe (L0513)	Vorlesung	2	3
Elemente Integrierter Produktionssysteme (L0927)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	3
Emotional Design / Benutzerzentrierte Produktentwicklung (L1703)	Seminar	2	2
Entwicklungsmanagement Mechatronik (L1512)	Vorlesung	2	3
Entwurfsoptimierung und Probabilistische Verfahren in der Strukturmechanik (L1814)	Seminar	3	3
Ermüdung und Schadenstoleranz (L0310)	Vorlesung	2	3
Fügen von Polymer-Metall Leichtbaustrukturen (L0500)	Vorlesung	2	2
Fügen von Polymer-Metall Leichtbaustrukturen (L0501)	Laborpraktikum	1	1
Konstruieren mit Kunststoffen und Verbundwerkstoffen (L0057)	Vorlesung	2	3
Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik (L1514)	Vorlesung	2	2
Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik (L1515)	Hörsaalübung	1	1
Leichtbaupraktikum (L1258)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Mechanismen, Systeme und Verfahren der Werkstoffprüfung (L0950)	Vorlesung	2	2
Metallische Werkstoffe für Luftfahrtanwendungen (L0514)	Vorlesung	2	3
Methoden des Flugzeugentwurfs I (L0820)	Vorlesung	2	2
Methoden des Flugzeugentwurfs I (L0834)	Hörsaalübung	1	1
Mikrosystemtechnologie (L0724)	Vorlesung	2	4
Produktivitätsmanagement (L0928)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	2
Produktivitätsmanagement (L0931)	Gruppenübung	1	1
Regelungstechnische Methoden für die Medizintechnik (L0664)	Vorlesung	2	3
Regenerative Energien (L0313)	Vorlesung	2	2
Regenerative Energien (L1434)	Gruppenübung	1	1
Six Sigma Methodik im Qualitätsmanagement (L1130)	Vorlesung	2	3
Systemanalyse im Lufttransport (L0855)	Vorlesung	3	3
Technisches Industriedesign (L1513)	Vorlesung	2	3
Technologie keramischer Werkstoffe (L0379)	Vorlesung	2	3
Werkstoffprüfung (L0949)	Vorlesung	2	2
Zuverlässigkeit in der Maschinendynamik (L0176)	Vorlesung	2	2
Zuverlässigkeit in der Maschinendynamik (L1303)	Gruppenübung	1	2
Zuverlässigkeit von Flugzeugsystemen (L0749)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Dieter Krause
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	• Die Studierenden können vertieftes Wissen und Zusammenhänge in Spezialbereichen sowie Anwendungsfelder der Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion erklären. • Die Studierenden können unterschiedliche Spezialgebiete miteinander in Verbindung setzen.
Fertigkeiten	• Die Studierenden können in den ausgewählten Teilbereichen spezialisierte Lösungsstrategien und neue wissenschaftliche Methoden anwenden. • Die Studierenden können die erlernten Fähigkeiten selbstständig auf neue und unbekannte Fragestellungen übertragen und hier Lösungsansätze entwickeln.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	-
Selbstständigkeit	• Studierende können durch eine eigenständige Wahl der geeigneten Fächer je nach Interessenlage selbstständig Kenntnisse und Fähigkeiten vertiefen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	12
Zuordnung zu folgenden Curricula	Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1592: Angewandte Automatisierung	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 Minuten
Dozenten	Prof. Thorsten Schüppstuhl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	-Project Based Learning -Robot Operating System -Roboteraufbau- und Beschreibung -Bewegungsbeschreibung -Kalibrierung -Genauigkeit
Literatur	John J. Craig Introduction to Robotics – Mechanics and Control ISBN: 0131236296 Pearson Education, Inc., 2005 Stefan Hesse Grundlagen der Handhabungstechnik ISBN: 3446418725 München Hanser, 2010 K. Thulasiraman and M. N. S. Swamy Graphs: Theory and Algorithms ISBN: 9781118033104 John Wüey & Sons, Inc., 1992

Lehrveranstaltung L0653: Arbeitswissenschaft	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 Minuten
Dozenten	Dr. Armin Bossemeyer
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Inhalt** - Arbeitswissenschaftliche Konzepte, Belastung und Beanspruchung - Körpermaße, Muskel- und Montagearbeit, Anzeigen und Stellteile - Sitzen, Stehen, Heben und Tragen - Licht, Sehen, Beleuchtung und Lichtmessung - Lärm, Lärmmessung, Lärmschutz und mechanische Schwingungen - Klima und Strahlung; Gefahrstoffe - Gesetzlicher Arbeitsschutz, betriebliche Arbeitsschutzkonzepte, Gefährdungsbeurteilung - Gefährliche Arbeiten: Strom, Leitern, Kräne, Gerüste, Stapler, Alleinarbeit … - Persönliche Schutzausrüstungen: Gehörschutz, Handschuhe, Schuhe, Atemschutz … - Gestaltung von Bildschirmarbeit und ergonomischer Software - Psychische Belastungen, Motivation, Arbeitszufriedenheit und Ermüdung - Betriebliche Gesundheitsförderung, Demographie, Humanisierung der Arbeit - Entgeltgestaltung: Eingruppierung, Leistungsbeurteilung, Zielvereinbarung, Prämienlohn - Arbeitszeitgestaltung: Gleitende Arbeitszeit, Flexible Arbeitszeit, Vertrauensarbeitszeit - Gestaltung von Schichtarbeit **Qualifikationsziele** Die Teilnehmer erhalten einen Überblick über die ergonomische und menschengerechte Gestaltung von Arbeit und Technik. Ausgehend von den menschlichen Körperfunktionen wird vermittelt, wie Arbeitssysteme analysiert, Belastungen erkannt und Gefährdungen bewertet werden können. Die Teilnehmer erhalten praxisbezogene Kenntnisse zur ganzheitlichen Gestaltung von Arbeitsbedingungen in Produktions- und Dienstleistungsbetrieben sowie von Schnittstellen von Mensch und Technik. Diese Veranstaltung befähigt sie, Verantwortung zu übernehmen und technische Veränderungsprozesse personenbezogen auszulegen.
Literatur	

Lehrveranstaltung L0389: Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Hans Wittich
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	- Struktur und Eigenschaften der Kunststoffe - Aufbau des Makromoleküls Konstitution, Kofiguration, Konformation, Bindungen, Polyreaktionen, Molekulargewichtsverteilung - Morphologie Amorph, Kristallisation, Mischungen - Eigenschaften Elastizität, Plastizität, Wechselbelastungen, - Thermische Eigenschaften, - Elektrische Eigenschaften - Theoretische Modelle zur Vorhersage der Eigenschaften - Anwendungsbeispiele
Literatur	Ehrenstein: Polymer-Werkstoffe, Carl Hanser Verlag

Lehrveranstaltung L0513: Structure and Properties of Composites	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	- Microstructure and properties of the matrix and reinforcing materials and their interaction - Development of composite materials - Mechanical and physical properties - Mechanics of Composite Materials - Laminate theory - Test methods - Non destructive testing - Failure mechanisms - Theoretical models for the prediction of properties - Application
Literatur	Hall, Clyne: Introduction to Composite materials, Cambridge University Press Daniel, Ishai: Engineering Mechanics of Composites Materials, Oxford University Press Mallick: Fibre-Reinforced Composites, Marcel Deckker, New York

Lehrveranstaltung L0927: Elemente Integrierter Produktionssysteme	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Hermann Lödding
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Vorlesung nähert sich dem Thema integrierter Produktionssysteme am Beispiel der Schlanken Produktion. Sie erläutert dazu zum einen die grundsätzliche Herangehensweise an betriebliche Verbesserungsprozesse. Zum anderen beschreibt sie ausgewählte Methoden der Schlanken Produktion. Schwerpunkte der Vorlesung sind u.a. die Themen Wertstromdesign, die Gestaltung von Fertigungsinseln sowie die Planung und Steuerung der Produktion und der zugehörigen Materialflüsse.
Literatur	Harris, R.; Harris, C.; Wilson, E.: Making Materials Flow, Lean Enterprise Institute, Cambridge, 2003. Ohno, T.: Das Toyota-Produktionssystem, Campus-Verlag, Frankfurt et al, 1993. Rother, M.: Die Kata des Weltmarktführers. Toyotas Erfolgsmethoden, Campus-Verlag, Frankfurt et al, 2009. Rother, M.; Shook, J.: Sehen lernen: Mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen, Lean Management Institut, Aachen, 2006. Rother, M.; Harris, R.: Creating Continuous Flow, Lean Enterprise Institute, Brookline, 2001. Shingo, S.: A Revolution in Manufacturing. The SMED System, Productivity Press, 2006. Womack, J. P. et al: Die zweite Revolution in der Autoindustrie, Frankfurt/New York, Campus Verlag, 1992.

Lehrveranstaltung L1703: Emotional Design / Benutzerzentrierte Produktentwicklung	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Referat
Prüfungsdauer und -umfang	Teamarbeit und abschließender Vortrag
Dozenten	Jörg Heuser
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Vorlesungsteile • Objektive und subjektive Wahrnehmung in der Wertung von Produkteigenschaften • Auswirkungen von Material, Farbe, Formgebung und Struktur auf die Akzeptanz eines Produkts • Ästhetische Funktion eines Produkts • Fallbeispiele, fehlende Akzeptanz eines Produkts und deren möglichen Gründe Seminarteile • Identifizieren nicht-technischer Funktionen eines Produkte • Identifizieren der subjektiven Einflüsse in der Produktentwicklung Projektarbeiten • Themen werden mit den Studierenden gemeinsam entwickelt. Die Arbeiten werden in Teams präsentiert, moderiert und bewertet Beispiele: Ganzheitliche Analyse eines Produkts, Produktoptimierung
Literatur	Wird in der Veranstaltung angegeben

Lehrveranstaltung L1512: Entwicklungsmanagement Mechatronik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 Minuten
Dozenten	Dr. Daniel Steffen
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe

Inhalt	• Prozesse und Methoden der Produktentwicklung - von der Idee bis zur Markteinführung
	  ◦ Identifikation von Markt- und Technologiepotenzialen
	  ◦ Erarbeitung einer gemeinsamen Produktarchitektur
	  ◦ Synchronisierte Produktentwicklung über alle ingenieurwissenschaftlichen Fachdisziplinen
	  ◦ Produktabsicherung aus Kundensicht
	• Steuerung und Optimierung der Produktentwicklung
	  ◦ Gestaltung von Arbeitsabläufen in der Entwicklung
	  ◦ IT-Systeme in der Entwicklung
	  ◦ Etablierung von Management Standards
	  ◦ Typische Organisationsformen

Literatur	• Bender: Embedded Systems - qualitätsorientierte Entwicklung • Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit • Gausemeier/Ebbesmeyer/Kallmeyer: Produktinnovation - Strategische Planung und Entwicklung der Produkte von morgen • Haberfellner/de Weck/Fricke/Vössner: Systems Engineering: Grundlagen und Anwendung • Lindemann: Methodische Entwicklung technischer Produkte: Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden • Pahl/Beitz: Konstruktionslehre: Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung. Methoden und Anwendung • VDI-Richtlinie 2206: Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme

Lehrveranstaltung L1814: Entwurfsoptimierung und Probabilistische Verfahren in der Strukturmechanik	
Typ	Seminar
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	ca. 10 Seiten und Diskussion
Dozenten	Prof. Benedikt Kriegesmann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe

Inhalt	Im Kurs werden theoretischen Grundlagen der Entwurfsoptimierung und Zuverlässigkeitsanalyse vermittelt, der Fokus liegt jedoch auf dem Anwendungsbezug dieser Verfahren. Die Inhalte werden in Veranstaltungen vermittelt, die sowohl Vorlesungskomponenten als auch Rechnerübungen enthalten. In den Rechnerübungen werden die erlernten Methoden in Matlab implementiert, um deren praktische Umsetzung zu vermitteln.
	
	Folgende Inhalte werden im Kurs behandelt:
	• Entwurfsoptimierung
	  ◦ Gradientenbasierte Verfahren
	  ◦ Genetische Algorithmen
	  ◦ Optimierung unter Nebenbedingungen
	  ◦ Topologieoptimierung
	• Zuverlässigkeitsanalyse
	  ◦ Grundlagen der Stochastik
	  ◦ Monte-Carlo-Methoden
	  ◦ Semi-analytische Verfahren
	• Robustheitsoptimierung Entwurfsoptimierung
	  ◦ Robustheitsmaße
	  ◦ Verknüpfung von Entwurfsoptimierung Zuverlässigkeitsanalyse

Literatur	[1] Arora, Jasbir. Introduction to Optimum Design. 3rd ed. Boston, MA: Academic Press, 2011. [2] Haldar, A., and S. Mahadevan. Probability, Reliability, and Statistical Methods in Engineering Design. John Wiley & Sons New York/Chichester, UK, 2000.

Lehrveranstaltung L0310: Fatigue & Damage Tolerance	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	45 min
Dozenten	Dr. Martin Flamm
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Design principles, fatigue strength, crack initiation and crack growth, damage calculation, counting methods, methods to improve fatigue strength, environmental influences
Literatur	Jaap Schijve, Fatigue of Structures and Materials. Kluver Academic Puplisher, Dordrecht, 2001 E. Haibach. Betriebsfestigkeit Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung. VDI-Verlag, Düsseldorf, 1989

Lehrveranstaltung L0500: Joining of Polymer-Metal Lightweight Structures	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Sergio de Traglia Amancio Filho
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Recommended Previous Knowledge:** Fundamentals of Materials Science and Engineering Basic Knowledge of Science and Technology of Welding and Joining **Contents:** The lecture and the related laboratory exercises intend to provide an insight on advanced joining technologies for polymer-metal lightweight structures used in engineering applications. A general understanding of the principles of the consolidated and new technologies and its main fields of applications is to be accomplished through theoretical and practical lectures: Theoretical Lectures: - Review of the relevant properties of Lightweight Alloys, Engineering Plastics and Composites in Joining Technology - Introduction to Welding of Lightweight Alloys, Thermoplastics and Fiber Reinforced Plastics - Mechanical Fastening of Polymer-Metal Hybrid Structures - Adhesive Bonding of Polymer-Metal Hybrid Structures - Fusion and Solid State Joining Processes of Polymer-Metal Hybrid Structures - Hybrid Joining Methods and Direct Assembly of Polymer-Metal Hybrid Structures Laboratory Exercises (will be offered at Helmholtz-Zentrum Geesthacht as a 2-3 days compact course) - Joining Processes: Introduction to state-of-the-art friction-based spot welding and joining technologies (Friction Riveting, Friction Spot Joining and Injection Clinching Joining) - Introduction to metallographic specimen preparation, optical microscopy and mechanical testing of polymer-metal joints **Learning Outcomes:** After successful completion of this unit, students should be able to understand the principles of welding and joining of polymer-metal lightweight structures as well as their application fields.
Literatur	• Lecture Notes and selected papers • J.F. Shackelford, Introduction to materials science for engineers, Prentice-Hall International • J. Rotheiser, Joining of Plastics, Handbook for designers and engineers, Hanser Publishers • D.A. Grewell, A. Benatar, J.B. Park, Plastics and Composites Welding Handbook • D. Lohwasser, Z. Chen, Friction Stir Welding, From basics to applications, Woodhead Publishing Limited

Lehrveranstaltung L0501: Joining of Polymer-Metal Lightweight Structures	
Typ	Laborpraktikum
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Sergio de Traglia Amancio Filho
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0057: Konstruieren mit Kunststoffen und Verbundwerkstoffen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Designing with Polymers: Materials Selection; Structural Design; Dimensioning Designing with Composites: Laminate Theory; Failure Criteria; Design of Pipes and Shafts; Sandwich Structures; Notches; Joining Techniques; Compression Loading; Examples
Literatur	Konstruieren mit Kunststoffen, Gunter Erhard , Hanser Verlag

Lehrveranstaltung L1514: Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Dr. Marco Schürg
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Grundlagen der Elastizitätstheorie anisotroper Körper** Verschiebungen, Verzerrungen und Spannungen; Gleichgewicht; Kinematik; Verallgemeinertes Hookesches Gesetz **Verhalten einer Laminat-Einzelschicht** Materialgesetz der Einzelschicht; Anisotropie und Koppeleffekte; Materialsymmetrien; Ingenieurkonstanten; Ebener Spannungszustand; Transformationsregeln **Grundlagen der Mikromechanik der Einzelschicht** Repräsentative Einheitszelle; Ermittlung effektiver Materialkonstanten; Effektive Steifigkeiten der Laminateinzelschicht **Klassische Laminattheorie** Bezeichnungen und Laminat-Code; Kinematik und Verschiebungsfeld; Verzerrungen und Spannungen; Spannungsresultanten; Konstitutive Gleichungen und Koppeleffekte; Spezielle Laminate und deren Verhalten; Effektive Laminat-Eigenschaften **Festigkeit von Laminaten** Grundlegendes Konzept; Phänomenologische Versagenskriterien: Maximalkriterien, Tsai-Hill, Tsai-Wu, Puck, Hashin **Biegung von Laminaten** Differentialgleichungen; Randbedingungen; Naviersche Lösungen; Lévysche Lösungen **Spannungskonzentrations-Probleme** Randeffekte; Spannungskonzentrationen an Löchern, Rissen, Delaminationen; Aspekte der Versagensbewertung **Stabilität dünnwandiger Laminat-Strukturen** Beulen anisotroper Platten und Schalen; Einfluss des Lastfalles; Einfluss der Randbedingungen; Exakte transzendente Lösungen und deren Behandlung; Beulen ausgesteifter Laminate; Mindeststeifigkeiten; Lokales Beulen von Trägerprofilen **Hausübung (Ausarbeitung erforderlich)** Bewertung eines dünnwandigen Composite-Laminat-Trägers unter verschiedenen Auslegungskriterien
Literatur	• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, aktuelle Auflage. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, , aktuelle Auflage. • Reddy, J.N., „Mechanics of Composite Laminated Plates and Shells”, CRC Publishing, Boca Raton et al., current edition. • Jones, R.M., „Mechanics of Composite Materials“, Scripta Book Co., Washington, current edition. • Timoshenko, S.P., Gere, J.M., „Theory of elastic stability“, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, current edition. • Turvey, G.J., Marshall, I.H., „Buckling and postbuckling of composite plates“, Chapman and Hall, London, current edition. • Herakovich, C.T., „Mechanics of fibrous composites“, John Wiley and Sons, Inc., New York, current edition. • Mittelstedt, C., Becker, W., „Strukturmechanik ebener Laminate”, aktuelle Auflage.

Lehrveranstaltung L1515: Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Dr. Marco Schürg
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Grundlagen der Elastizitätstheorie anisotroper Körper** Verschiebungen, Verzerrungen und Spannungen; Gleichgewicht; Kinematik; Verallgemeinertes Hookesches Gesetz **Verhalten einer Laminat-Einzelschicht** Materialgesetz der Einzelschicht; Anisotropie und Koppeleffekte; Materialsymmetrien; Ingenieurkonstanten; Ebener Spannungszustand; Transformationsregeln **Grundlagen der Mikromechanik der Einzelschicht** Repräsentative Einheitszelle; Ermittlung effektiver Materialkonstanten; Effektive Steifigkeiten der Laminateinzelschicht **Klassische Laminattheorie** Bezeichnungen und Laminat-Code; Kinematik und Verschiebungsfeld; Verzerrungen und Spannungen; Spannungsresultanten; Konstitutive Gleichungen und Koppeleffekte; Spezielle Laminate und deren Verhalten; Effektive Laminat-Eigenschaften **Festigkeit von Laminaten** Grundlegendes Konzept; Phänomenologische Versagenskriterien: Maximalkriterien, Tsai-Hill, Tsai-Wu, Puck, Hashin **Biegung von Laminaten** Differentialgleichungen; Randbedingungen; Naviersche Lösungen; Lévysche Lösungen **Spannungskonzentrations-Probleme** Randeffekte; Spannungskonzentrationen an Löchern, Rissen, Delaminationen; Aspekte der Versagensbewertung **Stabilität dünnwandiger Laminat-Strukturen** Beulen anisotroper Platten und Schalen; Einfluss des Lastfalles; Einfluss der Randbedingungen; Exakte transzendente Lösungen und deren Behandlung; Beulen ausgesteifter Laminate; Mindeststeifigkeiten; Lokales Beulen von Trägerprofilen **Hausübung (Ausarbeitung erforderlich)** Bewertung eines dünnwandigen Composite-Laminat-Trägers unter verschiedenen Auslegungskriterien
Literatur	• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, aktuelle Auflage. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, , aktuelle Auflage. • Reddy, J.N., „Mechanics of Composite Laminated Plates and Shells”, CRC Publishing, Boca Raton et al., current edition. • Jones, R.M., „Mechanics of Composite Materials“, Scripta Book Co., Washington, current edition. • Timoshenko, S.P., Gere, J.M., „Theory of elastic stability“, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, current edition. • Turvey, G.J., Marshall, I.H., „Buckling and postbuckling of composite plates“, Chapman and Hall, London, current edition. • Herakovich, C.T., „Mechanics of fibrous composites“, John Wiley and Sons, Inc., New York, current edition. • Mittelstedt, C., Becker, W., „Strukturmechanik ebener Laminate”, aktuelle Auflage.

Lehrveranstaltung L1258: Leichtbaupraktikum	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Entwicklung eines Faserverbund-Sandwichbauteils • Einarbeiten in die Themengebiete Faserkunststoffverbunde (FKV) und Leichtbau • Konstruktion und Auslegung eines FKV-Sandwich-Bauteils unter Anwendung der Finite-Elemente-Methode (FEM) • Ermitteln von Werkstoffdaten an Materialproben • Eigenhändiger Bau der FKV-Struktur im Labor • Test der entwickelten Bauteile • Präsentation des Konzepts • Selbstorganisiertes Arbeiten in Teams
Literatur	• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, 2005. • Puck, A., „Festigkeitsanalsyse von Faser-Matrix-Laminaten“, Hanser, München, Wien, 1996. • R&G, „Handbuch Faserverbundwerkstoffe“, Waldenbuch, 2009. • VDI 2014 „Entwicklung von Bauteilen aus Faser-Kunststoff-Verbund“ • Ehrenstein, G. W., „Faserverbundkunststoffe“, Hanser, München, 2006. • Klein, B., „Leichtbau-Konstruktion", Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1989. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, 1986. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 2: Konstruktion“, Springer, Berlin, Heidelberg, 1986. • Backmann, B.F., „Composite Structures, Design, Safety and Innovation”, Oxford (UK), Elsevier, 2005. • Krause, D., „Leichtbau”, In: Handbuch Konstruktion, Hrsg.: Rieg, F., Steinhilper, R., München, Carl Hanser Verlag, 2012. • Schulte, K., Fiedler, B., „Structure and Properties of Composite Materials”, Hamburg, TUHH - TuTech Innovation GmbH, 2005.

Lehrveranstaltung L0950: Mechanismen, Systeme und Verfahren der Werkstoffprüfung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Jan Oke Peters
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Vermittlung grundlegender und spezieller Prüfverfahren zur sicheren Beurteilung von Werkstoffen; sowie die Befähigung, für ein Bauteil-/Werkstoffproblem ein geeignetes Prüfprogramm auszuwählen und die Ergebnisse bzgl. Bauteil-/Werkstoffbeschaffenheit zu analysieren und zu diskutieren • Spannungs-Dehnungs-Zusammenhänge • DMS-Messtechnik • Viskoelastisches Verhalten • Zugversuch (Verfestigung, Einschnürung, Dehnrate) • Druckversuch, Biegeversuch, Torsionsversuch • Rissausbreitung bei statischer Belastung (J-Integral) • Rissausbreitung bei zyklischer Belastung (Mikro- und Makrorissausbreitung) • Einfluss von Kerben • Kriechversuch (Physikalischer Kriechversuch, Spannungs- und Temperatureinfluss, Larson-Miller-Parameter) • Verschleißuntersuchung • Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung in der Triebwerksüberholung
Literatur	• E. Macherauch: Praktikum in Werkstoffkunde, Vieweg • G. E. Dieter: Mechanical Metallurgy, McGraw-Hill • R. Bürgel: Lehr- und Übungsbuch Festigkeitslehre, Vieweg • R. Bürgel: Werkstoffe sícher beurteilen und richtig einsetzen, Vieweg

Lehrveranstaltung L0514: Metallic Materials for Aircraft Applications	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Joachim Albrecht
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Titanium and Titanium alloys: Extraction and melting, phase diagrams, physical properties. CP-Titanium and Alpha alloys: Processing and microstructure, properties and applications. Alpha+Beta alloys: Processing and microstructure, properties and applications. Beta alloys: Processing and microstructure, properties and applications Nickel-base Superalloys: Optimization of creep resistance for gas turbine engines, microstructural constituents and influence of alloying elements, thermomechanical treatment and resulting properties, long time stability at high temperatures
Literatur	G. Luetjering, J.C. Williams: Titanium, 2nd ed., Springer, Berlin, Heidelberg, 2007, ISBN 978-3-540-71397 C.T. Sims, W.C. Hagel: The Superalloys, John Wiley & Sons, New York, 1972, ISBN 0-471-79207-1

Lehrveranstaltung L0820: Methoden des Flugzeugentwurfs I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Dozenten	Prof. Volker Gollnick
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Einführung in den Flugzeugentwurfsprozeß 1. Einführung/Ablauf der Flugzeugentwicklung/Verschiedene Flugzeugkonfigurationen 2. Anforderungen und Auslegungsziele, wesentliche Auslegungsparameter (u.a. Nutzlast-Reichweiten-Diagramm) 3. Statistische Methoden im Gesamtentwurf/Datenbankmethoden 4. Grundlagen der Flugleistungsauslegung (Gleichgewicht, Stabilität, V-n-Diagramm) 5. Grundlagen des aerodynamischen Entwurfs (Polare, Geometrie, 2D/3DAerodynamik) 6. Grundlagen der Strukturauslegung (Massenberechnung, Balken/Röhren-Modelle, Geometrien) 7. Grundlagen der Triebwerksdimensionsierung und -integration 8. Auslegung des Reiseflugs 9. Auslegung Start u. Landung (Streckenberechnung) 10. Kabinenauslegung (Rumpfdimensionierung, Ausstattung, Ladesysteme) 11. System-/Ausrüstungsaspekte 12. Variationen im Entwurf
Literatur	J. Roskam: "Airplane Design" D.P. Raymer: "Aircraft Design - A Conceptual Approach" J.P. Fielding: "Intorduction to Aircraft Design" Jenkinson, Simpkon, Rhods: "Civil Jet Aircraft Design"

Lehrveranstaltung L0834: Methoden des Flugzeugentwurfs I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Dozenten	Prof. Volker Gollnick
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Grundlagen zur Anwendung von MatLab erlernen. Erlernen und Anwenden der Methoden zur Vorauslegung und Bewertung von Verkehrsflugzeugen: Rumpf und Kabinen auslegen Flugzeugmassen ermitteln Flügel aerodynamisch auslegen und Geometrie festlegen Start-, Lande-, Streckenflugleistungen ermitteln Manöver- und Böenlasten ermitteln
Literatur	J. Roskam: "Airplane Design" D.P. Raymer: "Aircraft Design - A Conceptual Approach" J.P. Fielding: "Intorduction to Aircraft Design" Jenkinson, Simpkon, Rhods: "Civil Jet Aircraft Design"

Lehrveranstaltung L0724: Microsystems Technology	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Prof. Hoc Khiem Trieu
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Introduction (historical view, scientific and economic relevance, scaling laws) • Semiconductor Technology Basics, Lithography (wafer fabrication, photolithography, improving resolution, next-generation lithography, nano-imprinting, molecular imprinting) • Deposition Techniques (thermal oxidation, epitaxy, electroplating, PVD techniques: evaporation and sputtering; CVD techniques: APCVD, LPCVD, PECVD and LECVD; screen printing) • Etching and Bulk Micromachining (definitions, wet chemical etching, isotropic etch with HNA, electrochemical etching, anisotropic etching with KOH/TMAH: theory, corner undercutting, measures for compensation and etch-stop techniques; plasma processes, dry etching: back sputtering, plasma etching, RIE, Bosch process, cryo process, XeF2 etching) • Surface Micromachining and alternative Techniques (sacrificial etching, film stress, stiction: theory and counter measures; Origami microstructures, Epi-Poly, porous silicon, SOI, SCREAM process, LIGA, SU8, rapid prototyping) • Thermal and Radiation Sensors (temperature measurement, self-generating sensors: Seebeck effect and thermopile; modulating sensors: thermo resistor, Pt-100, spreading resistance sensor, pn junction, NTC and PTC; thermal anemometer, mass flow sensor, photometry, radiometry, IR sensor: thermopile and bolometer) • Mechanical Sensors (strain based and stress based principle, capacitive readout, piezoresistivity, pressure sensor: piezoresistive, capacitive and fabrication process; accelerometer: piezoresistive, piezoelectric and capacitive; angular rate sensor: operating principle and fabrication process) • Magnetic Sensors (galvanomagnetic sensors: spinning current Hall sensor and magneto-transistor; magnetoresistive sensors: magneto resistance, AMR and GMR, fluxgate magnetometer) • Chemical and Bio Sensors (thermal gas sensors: pellistor and thermal conductivity sensor; metal oxide semiconductor gas sensor, organic semiconductor gas sensor, Lambda probe, MOSFET gas sensor, pH-FET, SAW sensor, principle of biosensor, Clark electrode, enzyme electrode, DNA chip) • Micro Actuators, Microfluidics and TAS (drives: thermal, electrostatic, piezo electric and electromagnetic; light modulators, DMD, adaptive optics, microscanner, microvalves: passive and active, micropumps, valveless micropump, electrokinetic micropumps, micromixer, filter, inkjet printhead, microdispenser, microfluidic switching elements, microreactor, lab-on-a-chip, microanalytics) • MEMS in medical Engineering (wireless energy and data transmission, smart pill, implantable drug delivery system, stimulators: microelectrodes, cochlear and retinal implant; implantable pressure sensors, intelligent osteosynthesis, implant for spinal cord regeneration) • Design, Simulation, Test (development and design flows, bottom-up approach, top-down approach, testability, modelling: multiphysics, FEM and equivalent circuit simulation; reliability test, physics-of-failure, Arrhenius equation, bath-tub relationship) • System Integration (monolithic and hybrid integration, assembly and packaging, dicing, electrical contact: wire bonding, TAB and flip chip bonding; packages, chip-on-board, wafer-level-package, 3D integration, wafer bonding: anodic bonding and silicon fusion bonding; micro electroplating, 3D-MID)
Literatur	M. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2002 N. Schwesinger: Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenbourg Verlag, 2009 T. M. Adams, R. A. Layton:Introductory MEMS, Springer, 2010 G. Gerlach; W. Dötzel: Introduction to microsystem technology, Wiley, 2008

Lehrveranstaltung L0928: Produktivitätsmanagement	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Hermann Lödding
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Grundlagen des Produktivitätsmanagements • Stückzahlenmanagement und Standardisierung • Taktanalyse und Gestaltung manueller Arbeit • Grundlagen der Instandhaltung • Total Productive Maintenance (TPM) • Rüstoptimierung • Analyse verketteter Produktionssysteme
Literatur	Bokranz, R.; Landau, K.:Produktivitätsmanagement von Arbeitssystemen. Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2006. Takeda, H.: Das synchrone Produktionssystem: Just-in-Time für das ganze Unternehmen. 5. Aufl., mi-Wirtschaftsbuch, FinanzBuch Verlag, München, 2006. Nakajima, S.: Management der Produktionseinrichtungen (Total Productive Maintenance). Campus Verlag, New York, 1995. Shingo, S.: A Revolution in Manufacturing: The SMED System. Productivity, Inc., 1985

Lehrveranstaltung L0931: Produktivitätsmanagement	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Hermann Lödding
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0664: Regelungstechnische Methoden für die Medizintechnik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	
Dozenten	Ulf Pilz, Prof. Olaf Simanski
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Immer aus dem Blickwinkel des Ingenieurs betrachtet, gliedert sich die Vorlesung wie folgt • Einleitung in die Thematik an ausgewählten Beispielen • Physiologie - Einführung und Überblick • Wiederherstellung von Herz-Kreislauf-Funktionen • Wiederherstellung von Respiratorische Funktionen • Regelungen in der Anästhesie • Wiederherstellung von Nierenfunktionen • Wiederherstellung von Leberfunktionen • Wiederherstellung von Hörfunktionen • Wiederherstellung von motorischer Funktionen • Navigationssysteme und Robotik in der Medizin Es werden Techniken der Modellierung, Simulation und Reglerentwicklung besprochen. Bei den Modellen werden einfache „Ersatzschaltbilder“ für physiologische Abläufe ebenso behandelt, wie die Modellierung mit Hilfe Neuronaler Netze. Bei den Reglern diskutiert die Vorlesung den Einsatz von PID-Reglern ebenso wie die Entwicklung eines Fuzzy-Reglers oder eines Modelprädiktiven Reglers. MATLAB und SIMULINK sind die eingesetzten Entwicklungswerkzeuge.
Literatur	Silbernagel/Depopoulos: Taschenatlas der Physiologie, Thieme Verlag Stuttgart Werner: Kooperative und autonome Systeme der Medizintechnik, Oldenburg Verlag M.C.K.Khoo:“Physiological Control System“, IEEE Press, 2000

Lehrveranstaltung L0313: Regenerative Energien	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Einleitung • Sonnenenergie zur Wärme- und Stromerzeugung • Windenergie zur Stromerzeugung • Wasserkraft zur Stromerzeugung • Meeresenergie zur Stromerzeugung • Geothermische Energie zur Wärme- und Stromerzeugung
Literatur	• Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte; Springer, Berlin, Heidelberg, 2006, 4. Auflage • Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Renewable Energy - Technology, Economics and Environment; Springer, Berlin, Heidelberg,2007

Lehrveranstaltung L1434: Regenerative Energien	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 Minuten
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Studierenden bearbeiten Aufgaben im Bereich der erneuerbaren Energien. Ihre Lösungsansätze präsentieren sie in der Übungsgruppe und diskutieren mit den Mitstudierenden und dem Lehrpersonal im Anschluss darüber. Mögliche Themen der Aufgaben sind: • Solarthermische Wärmeerzeugung • Konzentration Solarthermie • Photovoltaik • Windenergie • Wasserkraft • Wärmepumpe • Tiefe Geothermie
Literatur	• Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte; Springer, Berlin, Heidelberg, 2006, 4. Auflage • Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Renewable Energy - Technology, Economics and Environment; Springer, Berlin, Heidelberg,2007

Lehrveranstaltung L1130: Six Sigma Methodik im Qualitätsmanagement	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Claus Emmelmann
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Fokus Six Sigma • Einführung und Einordnung • Grundbegriffe der Qualitätssicherung • Mess- und Prüfmittel in der Qualitätssicherung Werkzeuge des Qualitätsmanagements Qualitätsmanagement-Methodik Six Sigma: DMAIC
Literatur	Pfeifer, T.: Qualitätsmanagement : Strategien, Methoden, Techniken, 4. Aufl., München 2008 Pfeifer, T.: Praxishandbuch Qualitätsmanagement, München 1996 Geiger, W., Kotte, W.: Handbuch Qualität : Grundlagen und Elemente des Qualitätsmanagements: Systeme, Perspektiven, 5. Aufl., Wiesbaden 2008

Lehrveranstaltung L0855: Systemanalyse im Lufttransport	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 Minuten
Dozenten	Dr. Marco Weiss
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	1. Einführung in das Lufttransportsystem 2. Ansätze zur Systemanalyse 3. Technologie Management 4. Technische Analysen 5. Ökonomische Analysen 6. Ökologische Analysen 7. Soziologische Analysen 8. ZukunftsforschungSynthese, 9. Gesamtbewertung und Entscheidungsfindung 10. Anwendungsbeispiele - Technology Push 11. Anwendungsbeispiele - Szenario Pull
Literatur	Hand out

Lehrveranstaltung L1513: Technisches Industriedesign	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	(Hausarbeit)
Dozenten	Prof. Werner Granzeier
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Vertiefte Vermittlung komplexer Grundlagen durch Konzept, Analyse, Entwurfszeichnen und Fallbeispiele aus der Praxis der technischen Produktentwicklung • Produktkonzept mit Ideenfindung und Package • Entwurfserarbeitung - Struktur und Exterior mit Produktergonomie • Das Gesamt-Konzept visualisieren und präsentieren • Realisierung als individuelle Fallbeispiele
	Literatur über technisches Produktdesign Technisches Rendering und Präsentation Zeichnen und perspektivisches Entwerfen **Literaturhinweise** What is Product Design ? Laura Slack RotoVision Schweiz 2006 Product Design Now Design and Scetches CollinsDesign and maomao publications Spanien 2006 Ronald B. Kemnitzer, Rendering With Markers - Definitive Techniques for Designers, Illustrators and Architects, Watson, Guptil Puplications,a division of Billboard Publications Inc., New York 1983 Creative Techniques DRAWING

Literatur	Barons Educational Series ISBN-13: 978-0-7641-6182-7 Joseph Ungar, Rendering In Mixed Media - Techniques for Concept Presentation for Designers and Illustrators Watson-Guptil Publication a division of Billboard Publications Inc., New York 1985 AIRWORLD Design und Architektur für die Flugreise Vitra Design Stiftung Weil am Rhein 2004 Airline Design Perter Deslius Jacek Slaski te Neues 2005 Technik und Sicherheit von Passagierflugzeugen Frank Littek Motorbuch Verlag 2003 Jetliner Cabins Jennifer Coutts Clay Cs books England 2006 BOEING Widebodies Michael Haenggi motorbooks international USA 2003 form - Zeitschrift für Gestaltung, Verlag form GmbH, Hofgut Ober-Berrbach, 6104 Seeheim-Jugenheim (erscheint vierteljährlich, Verlag form GmbH) design report german magasin, (erscheint monatlich) md - möbel interior design, Konradin-Verlag Robert Kohlhammer GmbH, 7022 Leinfelden-Echterdingen (erscheint monatlich) CAR STYLING, Car Styling Publishing Co. 4-8-16-11F, Kitashinjuku, Shinjuku-ku, Tokio 160, Japan (erscheint vierteljährlich in japanischer und englischer Sprache, in Hamburg erhältlich bei: Overseas Courier Service Deutschland GmbH, Auto & Design, Corso Frabcia 161, 10139 Torino, Italia (erscheint vierteljährlich in italienischer und englischer Sprache alle zwei Monate , erhältlich am HBF Hamburg AERO International, Magazin für Zivilluftfahrt (erscheint monatlich) Aircraft interior international Engl. magasin for Aircraft cabin interior (erscheint 2 monatlich) aerotec Technik- und Branchenmagazin für die Luft- und Raumfahrtindustrie

Lehrveranstaltung L0379: Technologie keramischer Werkstoffe	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Rolf Janßen
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	In dieser Vorlesung wird eine Einführung in die keramische Prozeßtechnologie gegeben, wobei der Schwerpunkt auf Struktur- und Funktionskeramiken liegt. Beginnend bei den Verfahren zur Synthese feiner Pulver wird Schritt für Schritt der Weg vom Rohstoff zum maßgeschneiderten Bauteil aufgezeigt und anhand von Beispielen aus der Praxis demonstriert. Neben etablierten Herstellungsverfahren werden dabei auch neue Methoden zur schnellen und kostengünstigen Herstellung von Hochleistungsbauteilen (Reactive Synthesis, Rapid Prototyping, etc.) sowie Fügetechniken und grundlegende Konstruktionskritierien behandelt. Inhalt: 1. Rohstoffe 2. Pulversynthese 3. Pulveraufbereitung und -charakterisierung 4. Formgebung 5. Sintern 6. Glas und Zement-Technologie 7. Neue Syntheseverfahren, Beschichtungen, etc. 8. Fügetechniken
Literatur	W.D. Kingery, „Introduction to Ceramics“, John Wiley & Sons, New York, 1975 ASM Engineering Materials Handbook Vol.4 „Ceramics and Glasses“, 1991 D.W. Richerson, „Modern Ceramic Engineering“, Marcel Decker, New York, 1992 Skript zur Vorlesung

Lehrveranstaltung L0949: Werkstoffprüfung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Jan Oke Peters
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Vorstellung und Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Methoden der mechanischen als auch zerstörungsfreien Prüfung von Werkstoffen. • Untersuchungsmethodik bei mechanischen Werkstoffproblemen • Bestimmung elastischer Konstanten • Zugversuch • Schwingversuch (Versuche mit konstanter Spannung, Dehnung oder plastischer Dehnung, Zeitschwingfestigkeit, Dauerschwingfestigkeit, Mittelspannungseinfluss) • Rissausbreitung bei statischer Belastung (Spannungsintensitätsfaktor, Bruchzähigkeit) • Kriechversuch und Zeitstandfestigkeit • Härtemessung • Kerbschlagbiegeversuch • Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung
Literatur	E. Macherauch: Praktikum in Werkstoffkunde, Vieweg G. E. Dieter: Mechanical Metallurgy, McGraw-Hill

Lehrveranstaltung L0176: Reliability in Engineering Dynamics	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min.
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Method for calculation and testing of reliability of dynamic machine systems • Modeling • System identification • Simulation • Processing of measurement data • Damage accumulation • Test planning and execution
Literatur	Bertsche, B.: Reliability in Automotive and Mechanical Engineering. Springer, 2008. ISBN: 978-3-540-33969-4 Inman, Daniel J.: Engineering Vibration. Prentice Hall, 3rd Ed., 2007. ISBN-13: 978-0132281737 Dresig, H., Holzweißig, F.: Maschinendynamik, Springer Verlag, 9. Auflage, 2009. ISBN 3540876936. VDA (Hg.): Zuverlässigkeitssicherung bei Automobilherstellern und Lieferanten. Band 3 Teil 2, 3. überarbeitete Auflage, 2004. ISSN 0943-9412

Lehrveranstaltung L1303: Reliability in Engineering Dynamics	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0749: Zuverlässigkeit von Flugzeugsystemen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Frank Thielecke, Dr. Andreas Vahl, Dr. Uwe Wieczorek
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Grundlegende Methoden der Zuverlässigkeit und Sicherheit (Regelwerke, Nachweisforderungen) • Grundlagen zur Analyse der Zuverlässigkeitsanalyse (FMEA, Fehlerbaum, Funktions- und Gefahrenanalyse) • Zuverlässigkeitsanalyse von elektrischen und mechanischen Systemen
Literatur	• CS 25.1309 • SAE ARP 4754 • SAE ARP 4761

Modul M1209: Ausgewählte Themen der Produktentwicklung, Werkstoffwissenschaften und Produktion (Alternative B: 6 LP)

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Angewandte Automatisierung (L1592)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Arbeitswissenschaft (L0653)	Vorlesung	2	3
Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe (L0389)	Vorlesung	2	3
Aufbau und Eigenschaften der Verbundwerkstoffe (L0513)	Vorlesung	2	3
Elemente Integrierter Produktionssysteme (L0927)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	3
Emotional Design / Benutzerzentrierte Produktentwicklung (L1703)	Seminar	2	2
Entwicklungsmanagement Mechatronik (L1512)	Vorlesung	2	3
Entwurfsoptimierung und Probabilistische Verfahren in der Strukturmechanik (L1814)	Seminar	3	3
Ermüdung und Schadenstoleranz (L0310)	Vorlesung	2	3
Fügen von Polymer-Metall Leichtbaustrukturen (L0500)	Vorlesung	2	2
Fügen von Polymer-Metall Leichtbaustrukturen (L0501)	Laborpraktikum	1	1
Konstruieren mit Kunststoffen und Verbundwerkstoffen (L0057)	Vorlesung	2	3
Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik (L1514)	Vorlesung	2	2
Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik (L1515)	Hörsaalübung	1	1
Leichtbaupraktikum (L1258)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Mechanismen, Systeme und Verfahren der Werkstoffprüfung (L0950)	Vorlesung	2	2
Metallische Werkstoffe für Luftfahrtanwendungen (L0514)	Vorlesung	2	3
Methoden des Flugzeugentwurfs I (L0820)	Vorlesung	2	2
Methoden des Flugzeugentwurfs I (L0834)	Hörsaalübung	1	1
Mikrosystemtechnologie (L0724)	Vorlesung	2	4
Produktivitätsmanagement (L0928)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	2
Produktivitätsmanagement (L0931)	Gruppenübung	1	1
Regelungstechnische Methoden für die Medizintechnik (L0664)	Vorlesung	2	3
Regenerative Energien (L0313)	Vorlesung	2	2
Regenerative Energien (L1434)	Gruppenübung	1	1
Six Sigma Methodik im Qualitätsmanagement (L1130)	Vorlesung	2	3
Systemanalyse im Lufttransport (L0855)	Vorlesung	3	3
Technisches Industriedesign (L1513)	Vorlesung	2	3
Technologie keramischer Werkstoffe (L0379)	Vorlesung	2	3
Werkstoffprüfung (L0949)	Vorlesung	2	2
Zuverlässigkeit in der Maschinendynamik (L0176)	Vorlesung	2	2
Zuverlässigkeit in der Maschinendynamik (L1303)	Gruppenübung	1	2
Zuverlässigkeit von Flugzeugsystemen (L0749)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Dieter Krause
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	• Die Studierenden können vertieftes Wissen und Zusammenhänge in Spezialbereichen sowie Anwendungsfelder der Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion erklären. • Die Studierenden können unterschiedliche Spezialgebiete miteinander in Verbindung setzen.
Fertigkeiten	• Die Studierenden können in den ausgewählten Teilbereichen spezialisierte Lösungsstrategien und neue wissenschaftliche Methoden anwenden. • Die Studierenden können die erlernten Fähigkeiten selbstständig auf neue und unbekannte Fragestellungen übertragen und hier Lösungsansätze entwickeln
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	-
Selbstständigkeit	• Studierende können durch eine eigenständige Wahl der geeigneten Fächer je nach Interessenlage selbstständig Kenntnisse und Fähigkeiten vertiefen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	6
Zuordnung zu folgenden Curricula	Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1592: Angewandte Automatisierung	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 Minuten
Dozenten	Prof. Thorsten Schüppstuhl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	-Project Based Learning -Robot Operating System -Roboteraufbau- und Beschreibung -Bewegungsbeschreibung -Kalibrierung -Genauigkeit
Literatur	John J. Craig Introduction to Robotics – Mechanics and Control ISBN: 0131236296 Pearson Education, Inc., 2005 Stefan Hesse Grundlagen der Handhabungstechnik ISBN: 3446418725 München Hanser, 2010 K. Thulasiraman and M. N. S. Swamy Graphs: Theory and Algorithms ISBN: 9781118033104 John Wüey & Sons, Inc., 1992

Lehrveranstaltung L0653: Arbeitswissenschaft	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 Minuten
Dozenten	Dr. Armin Bossemeyer
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Inhalt** - Arbeitswissenschaftliche Konzepte, Belastung und Beanspruchung - Körpermaße, Muskel- und Montagearbeit, Anzeigen und Stellteile - Sitzen, Stehen, Heben und Tragen - Licht, Sehen, Beleuchtung und Lichtmessung - Lärm, Lärmmessung, Lärmschutz und mechanische Schwingungen - Klima und Strahlung; Gefahrstoffe - Gesetzlicher Arbeitsschutz, betriebliche Arbeitsschutzkonzepte, Gefährdungsbeurteilung - Gefährliche Arbeiten: Strom, Leitern, Kräne, Gerüste, Stapler, Alleinarbeit … - Persönliche Schutzausrüstungen: Gehörschutz, Handschuhe, Schuhe, Atemschutz … - Gestaltung von Bildschirmarbeit und ergonomischer Software - Psychische Belastungen, Motivation, Arbeitszufriedenheit und Ermüdung - Betriebliche Gesundheitsförderung, Demographie, Humanisierung der Arbeit - Entgeltgestaltung: Eingruppierung, Leistungsbeurteilung, Zielvereinbarung, Prämienlohn - Arbeitszeitgestaltung: Gleitende Arbeitszeit, Flexible Arbeitszeit, Vertrauensarbeitszeit - Gestaltung von Schichtarbeit **Qualifikationsziele** Die Teilnehmer erhalten einen Überblick über die ergonomische und menschengerechte Gestaltung von Arbeit und Technik. Ausgehend von den menschlichen Körperfunktionen wird vermittelt, wie Arbeitssysteme analysiert, Belastungen erkannt und Gefährdungen bewertet werden können. Die Teilnehmer erhalten praxisbezogene Kenntnisse zur ganzheitlichen Gestaltung von Arbeitsbedingungen in Produktions- und Dienstleistungsbetrieben sowie von Schnittstellen von Mensch und Technik. Diese Veranstaltung befähigt sie, Verantwortung zu übernehmen und technische Veränderungsprozesse personenbezogen auszulegen.
Literatur	

Lehrveranstaltung L0389: Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Hans Wittich
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	- Struktur und Eigenschaften der Kunststoffe - Aufbau des Makromoleküls Konstitution, Kofiguration, Konformation, Bindungen, Polyreaktionen, Molekulargewichtsverteilung - Morphologie Amorph, Kristallisation, Mischungen - Eigenschaften Elastizität, Plastizität, Wechselbelastungen, - Thermische Eigenschaften, - Elektrische Eigenschaften - Theoretische Modelle zur Vorhersage der Eigenschaften - Anwendungsbeispiele
Literatur	Ehrenstein: Polymer-Werkstoffe, Carl Hanser Verlag

Lehrveranstaltung L0513: Structure and Properties of Composites	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	- Microstructure and properties of the matrix and reinforcing materials and their interaction - Development of composite materials - Mechanical and physical properties - Mechanics of Composite Materials - Laminate theory - Test methods - Non destructive testing - Failure mechanisms - Theoretical models for the prediction of properties - Application
Literatur	Hall, Clyne: Introduction to Composite materials, Cambridge University Press Daniel, Ishai: Engineering Mechanics of Composites Materials, Oxford University Press Mallick: Fibre-Reinforced Composites, Marcel Deckker, New York

Lehrveranstaltung L0927: Elemente Integrierter Produktionssysteme	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Hermann Lödding
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Vorlesung nähert sich dem Thema integrierter Produktionssysteme am Beispiel der Schlanken Produktion. Sie erläutert dazu zum einen die grundsätzliche Herangehensweise an betriebliche Verbesserungsprozesse. Zum anderen beschreibt sie ausgewählte Methoden der Schlanken Produktion. Schwerpunkte der Vorlesung sind u.a. die Themen Wertstromdesign, die Gestaltung von Fertigungsinseln sowie die Planung und Steuerung der Produktion und der zugehörigen Materialflüsse.
Literatur	Harris, R.; Harris, C.; Wilson, E.: Making Materials Flow, Lean Enterprise Institute, Cambridge, 2003. Ohno, T.: Das Toyota-Produktionssystem, Campus-Verlag, Frankfurt et al, 1993. Rother, M.: Die Kata des Weltmarktführers. Toyotas Erfolgsmethoden, Campus-Verlag, Frankfurt et al, 2009. Rother, M.; Shook, J.: Sehen lernen: Mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen, Lean Management Institut, Aachen, 2006. Rother, M.; Harris, R.: Creating Continuous Flow, Lean Enterprise Institute, Brookline, 2001. Shingo, S.: A Revolution in Manufacturing. The SMED System, Productivity Press, 2006. Womack, J. P. et al: Die zweite Revolution in der Autoindustrie, Frankfurt/New York, Campus Verlag, 1992.

Lehrveranstaltung L1703: Emotional Design / Benutzerzentrierte Produktentwicklung	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Referat
Prüfungsdauer und -umfang	Teamarbeit und abschließender Vortrag
Dozenten	Jörg Heuser
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Vorlesungsteile • Objektive und subjektive Wahrnehmung in der Wertung von Produkteigenschaften • Auswirkungen von Material, Farbe, Formgebung und Struktur auf die Akzeptanz eines Produkts • Ästhetische Funktion eines Produkts • Fallbeispiele, fehlende Akzeptanz eines Produkts und deren möglichen Gründe Seminarteile • Identifizieren nicht-technischer Funktionen eines Produkte • Identifizieren der subjektiven Einflüsse in der Produktentwicklung Projektarbeiten • Themen werden mit den Studierenden gemeinsam entwickelt. Die Arbeiten werden in Teams präsentiert, moderiert und bewertet Beispiele: Ganzheitliche Analyse eines Produkts, Produktoptimierung
Literatur	Wird in der Veranstaltung angegeben

Lehrveranstaltung L1512: Entwicklungsmanagement Mechatronik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 Minuten
Dozenten	Dr. Daniel Steffen
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe

Inhalt	• Prozesse und Methoden der Produktentwicklung - von der Idee bis zur Markteinführung
	  ◦ Identifikation von Markt- und Technologiepotenzialen
	  ◦ Erarbeitung einer gemeinsamen Produktarchitektur
	  ◦ Synchronisierte Produktentwicklung über alle ingenieurwissenschaftlichen Fachdisziplinen
	  ◦ Produktabsicherung aus Kundensicht
	• Steuerung und Optimierung der Produktentwicklung
	  ◦ Gestaltung von Arbeitsabläufen in der Entwicklung
	  ◦ IT-Systeme in der Entwicklung
	  ◦ Etablierung von Management Standards
	  ◦ Typische Organisationsformen

Literatur	• Bender: Embedded Systems - qualitätsorientierte Entwicklung • Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit • Gausemeier/Ebbesmeyer/Kallmeyer: Produktinnovation - Strategische Planung und Entwicklung der Produkte von morgen • Haberfellner/de Weck/Fricke/Vössner: Systems Engineering: Grundlagen und Anwendung • Lindemann: Methodische Entwicklung technischer Produkte: Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden • Pahl/Beitz: Konstruktionslehre: Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung. Methoden und Anwendung • VDI-Richtlinie 2206: Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme

Lehrveranstaltung L1814: Entwurfsoptimierung und Probabilistische Verfahren in der Strukturmechanik	
Typ	Seminar
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	ca. 10 Seiten und Diskussion
Dozenten	Prof. Benedikt Kriegesmann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe

Inhalt	Im Kurs werden theoretischen Grundlagen der Entwurfsoptimierung und Zuverlässigkeitsanalyse vermittelt, der Fokus liegt jedoch auf dem Anwendungsbezug dieser Verfahren. Die Inhalte werden in Veranstaltungen vermittelt, die sowohl Vorlesungskomponenten als auch Rechnerübungen enthalten. In den Rechnerübungen werden die erlernten Methoden in Matlab implementiert, um deren praktische Umsetzung zu vermitteln.
	
	Folgende Inhalte werden im Kurs behandelt:
	• Entwurfsoptimierung
	  ◦ Gradientenbasierte Verfahren
	  ◦ Genetische Algorithmen
	  ◦ Optimierung unter Nebenbedingungen
	  ◦ Topologieoptimierung
	• Zuverlässigkeitsanalyse
	  ◦ Grundlagen der Stochastik
	  ◦ Monte-Carlo-Methoden
	  ◦ Semi-analytische Verfahren
	• Robustheitsoptimierung Entwurfsoptimierung
	  ◦ Robustheitsmaße
	  ◦ Verknüpfung von Entwurfsoptimierung Zuverlässigkeitsanalyse

Literatur	[1] Arora, Jasbir. Introduction to Optimum Design. 3rd ed. Boston, MA: Academic Press, 2011. [2] Haldar, A., and S. Mahadevan. Probability, Reliability, and Statistical Methods in Engineering Design. John Wiley & Sons New York/Chichester, UK, 2000.

Lehrveranstaltung L0310: Fatigue & Damage Tolerance	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	45 min
Dozenten	Dr. Martin Flamm
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Design principles, fatigue strength, crack initiation and crack growth, damage calculation, counting methods, methods to improve fatigue strength, environmental influences
Literatur	Jaap Schijve, Fatigue of Structures and Materials. Kluver Academic Puplisher, Dordrecht, 2001 E. Haibach. Betriebsfestigkeit Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung. VDI-Verlag, Düsseldorf, 1989

Lehrveranstaltung L0500: Joining of Polymer-Metal Lightweight Structures	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Sergio de Traglia Amancio Filho
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Recommended Previous Knowledge:** Fundamentals of Materials Science and Engineering Basic Knowledge of Science and Technology of Welding and Joining **Contents:** The lecture and the related laboratory exercises intend to provide an insight on advanced joining technologies for polymer-metal lightweight structures used in engineering applications. A general understanding of the principles of the consolidated and new technologies and its main fields of applications is to be accomplished through theoretical and practical lectures: Theoretical Lectures: - Review of the relevant properties of Lightweight Alloys, Engineering Plastics and Composites in Joining Technology - Introduction to Welding of Lightweight Alloys, Thermoplastics and Fiber Reinforced Plastics - Mechanical Fastening of Polymer-Metal Hybrid Structures - Adhesive Bonding of Polymer-Metal Hybrid Structures - Fusion and Solid State Joining Processes of Polymer-Metal Hybrid Structures - Hybrid Joining Methods and Direct Assembly of Polymer-Metal Hybrid Structures Laboratory Exercises (will be offered at Helmholtz-Zentrum Geesthacht as a 2-3 days compact course) - Joining Processes: Introduction to state-of-the-art friction-based spot welding and joining technologies (Friction Riveting, Friction Spot Joining and Injection Clinching Joining) - Introduction to metallographic specimen preparation, optical microscopy and mechanical testing of polymer-metal joints **Learning Outcomes:** After successful completion of this unit, students should be able to understand the principles of welding and joining of polymer-metal lightweight structures as well as their application fields.
Literatur	• Lecture Notes and selected papers • J.F. Shackelford, Introduction to materials science for engineers, Prentice-Hall International • J. Rotheiser, Joining of Plastics, Handbook for designers and engineers, Hanser Publishers • D.A. Grewell, A. Benatar, J.B. Park, Plastics and Composites Welding Handbook • D. Lohwasser, Z. Chen, Friction Stir Welding, From basics to applications, Woodhead Publishing Limited

Lehrveranstaltung L0501: Joining of Polymer-Metal Lightweight Structures	
Typ	Laborpraktikum
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Sergio de Traglia Amancio Filho
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0057: Konstruieren mit Kunststoffen und Verbundwerkstoffen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Designing with Polymers: Materials Selection; Structural Design; Dimensioning Designing with Composites: Laminate Theory; Failure Criteria; Design of Pipes and Shafts; Sandwich Structures; Notches; Joining Techniques; Compression Loading; Examples
Literatur	Konstruieren mit Kunststoffen, Gunter Erhard , Hanser Verlag

Lehrveranstaltung L1514: Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Dr. Marco Schürg
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Grundlagen der Elastizitätstheorie anisotroper Körper** Verschiebungen, Verzerrungen und Spannungen; Gleichgewicht; Kinematik; Verallgemeinertes Hookesches Gesetz **Verhalten einer Laminat-Einzelschicht** Materialgesetz der Einzelschicht; Anisotropie und Koppeleffekte; Materialsymmetrien; Ingenieurkonstanten; Ebener Spannungszustand; Transformationsregeln **Grundlagen der Mikromechanik der Einzelschicht** Repräsentative Einheitszelle; Ermittlung effektiver Materialkonstanten; Effektive Steifigkeiten der Laminateinzelschicht **Klassische Laminattheorie** Bezeichnungen und Laminat-Code; Kinematik und Verschiebungsfeld; Verzerrungen und Spannungen; Spannungsresultanten; Konstitutive Gleichungen und Koppeleffekte; Spezielle Laminate und deren Verhalten; Effektive Laminat-Eigenschaften **Festigkeit von Laminaten** Grundlegendes Konzept; Phänomenologische Versagenskriterien: Maximalkriterien, Tsai-Hill, Tsai-Wu, Puck, Hashin **Biegung von Laminaten** Differentialgleichungen; Randbedingungen; Naviersche Lösungen; Lévysche Lösungen **Spannungskonzentrations-Probleme** Randeffekte; Spannungskonzentrationen an Löchern, Rissen, Delaminationen; Aspekte der Versagensbewertung **Stabilität dünnwandiger Laminat-Strukturen** Beulen anisotroper Platten und Schalen; Einfluss des Lastfalles; Einfluss der Randbedingungen; Exakte transzendente Lösungen und deren Behandlung; Beulen ausgesteifter Laminate; Mindeststeifigkeiten; Lokales Beulen von Trägerprofilen **Hausübung (Ausarbeitung erforderlich)** Bewertung eines dünnwandigen Composite-Laminat-Trägers unter verschiedenen Auslegungskriterien
Literatur	• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, aktuelle Auflage. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, , aktuelle Auflage. • Reddy, J.N., „Mechanics of Composite Laminated Plates and Shells”, CRC Publishing, Boca Raton et al., current edition. • Jones, R.M., „Mechanics of Composite Materials“, Scripta Book Co., Washington, current edition. • Timoshenko, S.P., Gere, J.M., „Theory of elastic stability“, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, current edition. • Turvey, G.J., Marshall, I.H., „Buckling and postbuckling of composite plates“, Chapman and Hall, London, current edition. • Herakovich, C.T., „Mechanics of fibrous composites“, John Wiley and Sons, Inc., New York, current edition. • Mittelstedt, C., Becker, W., „Strukturmechanik ebener Laminate”, aktuelle Auflage.

Lehrveranstaltung L1515: Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Dr. Marco Schürg
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Grundlagen der Elastizitätstheorie anisotroper Körper** Verschiebungen, Verzerrungen und Spannungen; Gleichgewicht; Kinematik; Verallgemeinertes Hookesches Gesetz **Verhalten einer Laminat-Einzelschicht** Materialgesetz der Einzelschicht; Anisotropie und Koppeleffekte; Materialsymmetrien; Ingenieurkonstanten; Ebener Spannungszustand; Transformationsregeln **Grundlagen der Mikromechanik der Einzelschicht** Repräsentative Einheitszelle; Ermittlung effektiver Materialkonstanten; Effektive Steifigkeiten der Laminateinzelschicht **Klassische Laminattheorie** Bezeichnungen und Laminat-Code; Kinematik und Verschiebungsfeld; Verzerrungen und Spannungen; Spannungsresultanten; Konstitutive Gleichungen und Koppeleffekte; Spezielle Laminate und deren Verhalten; Effektive Laminat-Eigenschaften **Festigkeit von Laminaten** Grundlegendes Konzept; Phänomenologische Versagenskriterien: Maximalkriterien, Tsai-Hill, Tsai-Wu, Puck, Hashin **Biegung von Laminaten** Differentialgleichungen; Randbedingungen; Naviersche Lösungen; Lévysche Lösungen **Spannungskonzentrations-Probleme** Randeffekte; Spannungskonzentrationen an Löchern, Rissen, Delaminationen; Aspekte der Versagensbewertung **Stabilität dünnwandiger Laminat-Strukturen** Beulen anisotroper Platten und Schalen; Einfluss des Lastfalles; Einfluss der Randbedingungen; Exakte transzendente Lösungen und deren Behandlung; Beulen ausgesteifter Laminate; Mindeststeifigkeiten; Lokales Beulen von Trägerprofilen **Hausübung (Ausarbeitung erforderlich)** Bewertung eines dünnwandigen Composite-Laminat-Trägers unter verschiedenen Auslegungskriterien
Literatur	• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, aktuelle Auflage. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, , aktuelle Auflage. • Reddy, J.N., „Mechanics of Composite Laminated Plates and Shells”, CRC Publishing, Boca Raton et al., current edition. • Jones, R.M., „Mechanics of Composite Materials“, Scripta Book Co., Washington, current edition. • Timoshenko, S.P., Gere, J.M., „Theory of elastic stability“, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, current edition. • Turvey, G.J., Marshall, I.H., „Buckling and postbuckling of composite plates“, Chapman and Hall, London, current edition. • Herakovich, C.T., „Mechanics of fibrous composites“, John Wiley and Sons, Inc., New York, current edition. • Mittelstedt, C., Becker, W., „Strukturmechanik ebener Laminate”, aktuelle Auflage.

Lehrveranstaltung L1258: Leichtbaupraktikum	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Entwicklung eines Faserverbund-Sandwichbauteils • Einarbeiten in die Themengebiete Faserkunststoffverbunde (FKV) und Leichtbau • Konstruktion und Auslegung eines FKV-Sandwich-Bauteils unter Anwendung der Finite-Elemente-Methode (FEM) • Ermitteln von Werkstoffdaten an Materialproben • Eigenhändiger Bau der FKV-Struktur im Labor • Test der entwickelten Bauteile • Präsentation des Konzepts • Selbstorganisiertes Arbeiten in Teams
Literatur	• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, 2005. • Puck, A., „Festigkeitsanalsyse von Faser-Matrix-Laminaten“, Hanser, München, Wien, 1996. • R&G, „Handbuch Faserverbundwerkstoffe“, Waldenbuch, 2009. • VDI 2014 „Entwicklung von Bauteilen aus Faser-Kunststoff-Verbund“ • Ehrenstein, G. W., „Faserverbundkunststoffe“, Hanser, München, 2006. • Klein, B., „Leichtbau-Konstruktion", Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1989. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, 1986. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 2: Konstruktion“, Springer, Berlin, Heidelberg, 1986. • Backmann, B.F., „Composite Structures, Design, Safety and Innovation”, Oxford (UK), Elsevier, 2005. • Krause, D., „Leichtbau”, In: Handbuch Konstruktion, Hrsg.: Rieg, F., Steinhilper, R., München, Carl Hanser Verlag, 2012. • Schulte, K., Fiedler, B., „Structure and Properties of Composite Materials”, Hamburg, TUHH - TuTech Innovation GmbH, 2005.

Lehrveranstaltung L0950: Mechanismen, Systeme und Verfahren der Werkstoffprüfung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Jan Oke Peters
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Vermittlung grundlegender und spezieller Prüfverfahren zur sicheren Beurteilung von Werkstoffen; sowie die Befähigung, für ein Bauteil-/Werkstoffproblem ein geeignetes Prüfprogramm auszuwählen und die Ergebnisse bzgl. Bauteil-/Werkstoffbeschaffenheit zu analysieren und zu diskutieren • Spannungs-Dehnungs-Zusammenhänge • DMS-Messtechnik • Viskoelastisches Verhalten • Zugversuch (Verfestigung, Einschnürung, Dehnrate) • Druckversuch, Biegeversuch, Torsionsversuch • Rissausbreitung bei statischer Belastung (J-Integral) • Rissausbreitung bei zyklischer Belastung (Mikro- und Makrorissausbreitung) • Einfluss von Kerben • Kriechversuch (Physikalischer Kriechversuch, Spannungs- und Temperatureinfluss, Larson-Miller-Parameter) • Verschleißuntersuchung • Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung in der Triebwerksüberholung
Literatur	• E. Macherauch: Praktikum in Werkstoffkunde, Vieweg • G. E. Dieter: Mechanical Metallurgy, McGraw-Hill • R. Bürgel: Lehr- und Übungsbuch Festigkeitslehre, Vieweg • R. Bürgel: Werkstoffe sícher beurteilen und richtig einsetzen, Vieweg

Lehrveranstaltung L0514: Metallic Materials for Aircraft Applications	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Joachim Albrecht
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Titanium and Titanium alloys: Extraction and melting, phase diagrams, physical properties. CP-Titanium and Alpha alloys: Processing and microstructure, properties and applications. Alpha+Beta alloys: Processing and microstructure, properties and applications. Beta alloys: Processing and microstructure, properties and applications Nickel-base Superalloys: Optimization of creep resistance for gas turbine engines, microstructural constituents and influence of alloying elements, thermomechanical treatment and resulting properties, long time stability at high temperatures
Literatur	G. Luetjering, J.C. Williams: Titanium, 2nd ed., Springer, Berlin, Heidelberg, 2007, ISBN 978-3-540-71397 C.T. Sims, W.C. Hagel: The Superalloys, John Wiley & Sons, New York, 1972, ISBN 0-471-79207-1

Lehrveranstaltung L0820: Methoden des Flugzeugentwurfs I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Dozenten	Prof. Volker Gollnick
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Einführung in den Flugzeugentwurfsprozeß 1. Einführung/Ablauf der Flugzeugentwicklung/Verschiedene Flugzeugkonfigurationen 2. Anforderungen und Auslegungsziele, wesentliche Auslegungsparameter (u.a. Nutzlast-Reichweiten-Diagramm) 3. Statistische Methoden im Gesamtentwurf/Datenbankmethoden 4. Grundlagen der Flugleistungsauslegung (Gleichgewicht, Stabilität, V-n-Diagramm) 5. Grundlagen des aerodynamischen Entwurfs (Polare, Geometrie, 2D/3DAerodynamik) 6. Grundlagen der Strukturauslegung (Massenberechnung, Balken/Röhren-Modelle, Geometrien) 7. Grundlagen der Triebwerksdimensionsierung und -integration 8. Auslegung des Reiseflugs 9. Auslegung Start u. Landung (Streckenberechnung) 10. Kabinenauslegung (Rumpfdimensionierung, Ausstattung, Ladesysteme) 11. System-/Ausrüstungsaspekte 12. Variationen im Entwurf
Literatur	J. Roskam: "Airplane Design" D.P. Raymer: "Aircraft Design - A Conceptual Approach" J.P. Fielding: "Intorduction to Aircraft Design" Jenkinson, Simpkon, Rhods: "Civil Jet Aircraft Design"

Lehrveranstaltung L0834: Methoden des Flugzeugentwurfs I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Dozenten	Prof. Volker Gollnick
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Grundlagen zur Anwendung von MatLab erlernen. Erlernen und Anwenden der Methoden zur Vorauslegung und Bewertung von Verkehrsflugzeugen: Rumpf und Kabinen auslegen Flugzeugmassen ermitteln Flügel aerodynamisch auslegen und Geometrie festlegen Start-, Lande-, Streckenflugleistungen ermitteln Manöver- und Böenlasten ermitteln
Literatur	J. Roskam: "Airplane Design" D.P. Raymer: "Aircraft Design - A Conceptual Approach" J.P. Fielding: "Intorduction to Aircraft Design" Jenkinson, Simpkon, Rhods: "Civil Jet Aircraft Design"

Lehrveranstaltung L0724: Microsystems Technology	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Prof. Hoc Khiem Trieu
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Introduction (historical view, scientific and economic relevance, scaling laws) • Semiconductor Technology Basics, Lithography (wafer fabrication, photolithography, improving resolution, next-generation lithography, nano-imprinting, molecular imprinting) • Deposition Techniques (thermal oxidation, epitaxy, electroplating, PVD techniques: evaporation and sputtering; CVD techniques: APCVD, LPCVD, PECVD and LECVD; screen printing) • Etching and Bulk Micromachining (definitions, wet chemical etching, isotropic etch with HNA, electrochemical etching, anisotropic etching with KOH/TMAH: theory, corner undercutting, measures for compensation and etch-stop techniques; plasma processes, dry etching: back sputtering, plasma etching, RIE, Bosch process, cryo process, XeF2 etching) • Surface Micromachining and alternative Techniques (sacrificial etching, film stress, stiction: theory and counter measures; Origami microstructures, Epi-Poly, porous silicon, SOI, SCREAM process, LIGA, SU8, rapid prototyping) • Thermal and Radiation Sensors (temperature measurement, self-generating sensors: Seebeck effect and thermopile; modulating sensors: thermo resistor, Pt-100, spreading resistance sensor, pn junction, NTC and PTC; thermal anemometer, mass flow sensor, photometry, radiometry, IR sensor: thermopile and bolometer) • Mechanical Sensors (strain based and stress based principle, capacitive readout, piezoresistivity, pressure sensor: piezoresistive, capacitive and fabrication process; accelerometer: piezoresistive, piezoelectric and capacitive; angular rate sensor: operating principle and fabrication process) • Magnetic Sensors (galvanomagnetic sensors: spinning current Hall sensor and magneto-transistor; magnetoresistive sensors: magneto resistance, AMR and GMR, fluxgate magnetometer) • Chemical and Bio Sensors (thermal gas sensors: pellistor and thermal conductivity sensor; metal oxide semiconductor gas sensor, organic semiconductor gas sensor, Lambda probe, MOSFET gas sensor, pH-FET, SAW sensor, principle of biosensor, Clark electrode, enzyme electrode, DNA chip) • Micro Actuators, Microfluidics and TAS (drives: thermal, electrostatic, piezo electric and electromagnetic; light modulators, DMD, adaptive optics, microscanner, microvalves: passive and active, micropumps, valveless micropump, electrokinetic micropumps, micromixer, filter, inkjet printhead, microdispenser, microfluidic switching elements, microreactor, lab-on-a-chip, microanalytics) • MEMS in medical Engineering (wireless energy and data transmission, smart pill, implantable drug delivery system, stimulators: microelectrodes, cochlear and retinal implant; implantable pressure sensors, intelligent osteosynthesis, implant for spinal cord regeneration) • Design, Simulation, Test (development and design flows, bottom-up approach, top-down approach, testability, modelling: multiphysics, FEM and equivalent circuit simulation; reliability test, physics-of-failure, Arrhenius equation, bath-tub relationship) • System Integration (monolithic and hybrid integration, assembly and packaging, dicing, electrical contact: wire bonding, TAB and flip chip bonding; packages, chip-on-board, wafer-level-package, 3D integration, wafer bonding: anodic bonding and silicon fusion bonding; micro electroplating, 3D-MID)
Literatur	M. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2002 N. Schwesinger: Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenbourg Verlag, 2009 T. M. Adams, R. A. Layton:Introductory MEMS, Springer, 2010 G. Gerlach; W. Dötzel: Introduction to microsystem technology, Wiley, 2008

Lehrveranstaltung L0928: Produktivitätsmanagement	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Hermann Lödding
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Grundlagen des Produktivitätsmanagements • Stückzahlenmanagement und Standardisierung • Taktanalyse und Gestaltung manueller Arbeit • Grundlagen der Instandhaltung • Total Productive Maintenance (TPM) • Rüstoptimierung • Analyse verketteter Produktionssysteme
Literatur	Bokranz, R.; Landau, K.:Produktivitätsmanagement von Arbeitssystemen. Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2006. Takeda, H.: Das synchrone Produktionssystem: Just-in-Time für das ganze Unternehmen. 5. Aufl., mi-Wirtschaftsbuch, FinanzBuch Verlag, München, 2006. Nakajima, S.: Management der Produktionseinrichtungen (Total Productive Maintenance). Campus Verlag, New York, 1995. Shingo, S.: A Revolution in Manufacturing: The SMED System. Productivity, Inc., 1985

Lehrveranstaltung L0931: Produktivitätsmanagement	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Hermann Lödding
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0664: Regelungstechnische Methoden für die Medizintechnik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	
Dozenten	Ulf Pilz, Prof. Olaf Simanski
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Immer aus dem Blickwinkel des Ingenieurs betrachtet, gliedert sich die Vorlesung wie folgt • Einleitung in die Thematik an ausgewählten Beispielen • Physiologie - Einführung und Überblick • Wiederherstellung von Herz-Kreislauf-Funktionen • Wiederherstellung von Respiratorische Funktionen • Regelungen in der Anästhesie • Wiederherstellung von Nierenfunktionen • Wiederherstellung von Leberfunktionen • Wiederherstellung von Hörfunktionen • Wiederherstellung von motorischer Funktionen • Navigationssysteme und Robotik in der Medizin Es werden Techniken der Modellierung, Simulation und Reglerentwicklung besprochen. Bei den Modellen werden einfache „Ersatzschaltbilder“ für physiologische Abläufe ebenso behandelt, wie die Modellierung mit Hilfe Neuronaler Netze. Bei den Reglern diskutiert die Vorlesung den Einsatz von PID-Reglern ebenso wie die Entwicklung eines Fuzzy-Reglers oder eines Modelprädiktiven Reglers. MATLAB und SIMULINK sind die eingesetzten Entwicklungswerkzeuge.
Literatur	Silbernagel/Depopoulos: Taschenatlas der Physiologie, Thieme Verlag Stuttgart Werner: Kooperative und autonome Systeme der Medizintechnik, Oldenburg Verlag M.C.K.Khoo:“Physiological Control System“, IEEE Press, 2000

Lehrveranstaltung L0313: Regenerative Energien	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Einleitung • Sonnenenergie zur Wärme- und Stromerzeugung • Windenergie zur Stromerzeugung • Wasserkraft zur Stromerzeugung • Meeresenergie zur Stromerzeugung • Geothermische Energie zur Wärme- und Stromerzeugung
Literatur	• Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte; Springer, Berlin, Heidelberg, 2006, 4. Auflage • Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Renewable Energy - Technology, Economics and Environment; Springer, Berlin, Heidelberg,2007

Lehrveranstaltung L1434: Regenerative Energien	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 Minuten
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Studierenden bearbeiten Aufgaben im Bereich der erneuerbaren Energien. Ihre Lösungsansätze präsentieren sie in der Übungsgruppe und diskutieren mit den Mitstudierenden und dem Lehrpersonal im Anschluss darüber. Mögliche Themen der Aufgaben sind: • Solarthermische Wärmeerzeugung • Konzentration Solarthermie • Photovoltaik • Windenergie • Wasserkraft • Wärmepumpe • Tiefe Geothermie
Literatur	• Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte; Springer, Berlin, Heidelberg, 2006, 4. Auflage • Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Renewable Energy - Technology, Economics and Environment; Springer, Berlin, Heidelberg,2007

Lehrveranstaltung L1130: Six Sigma Methodik im Qualitätsmanagement	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Claus Emmelmann
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Fokus Six Sigma • Einführung und Einordnung • Grundbegriffe der Qualitätssicherung • Mess- und Prüfmittel in der Qualitätssicherung Werkzeuge des Qualitätsmanagements Qualitätsmanagement-Methodik Six Sigma: DMAIC
Literatur	Pfeifer, T.: Qualitätsmanagement : Strategien, Methoden, Techniken, 4. Aufl., München 2008 Pfeifer, T.: Praxishandbuch Qualitätsmanagement, München 1996 Geiger, W., Kotte, W.: Handbuch Qualität : Grundlagen und Elemente des Qualitätsmanagements: Systeme, Perspektiven, 5. Aufl., Wiesbaden 2008

Lehrveranstaltung L0855: Systemanalyse im Lufttransport	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 Minuten
Dozenten	Dr. Marco Weiss
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	1. Einführung in das Lufttransportsystem 2. Ansätze zur Systemanalyse 3. Technologie Management 4. Technische Analysen 5. Ökonomische Analysen 6. Ökologische Analysen 7. Soziologische Analysen 8. ZukunftsforschungSynthese, 9. Gesamtbewertung und Entscheidungsfindung 10. Anwendungsbeispiele - Technology Push 11. Anwendungsbeispiele - Szenario Pull
Literatur	Hand out

Lehrveranstaltung L1513: Technisches Industriedesign	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	(Hausarbeit)
Dozenten	Prof. Werner Granzeier
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Vertiefte Vermittlung komplexer Grundlagen durch Konzept, Analyse, Entwurfszeichnen und Fallbeispiele aus der Praxis der technischen Produktentwicklung • Produktkonzept mit Ideenfindung und Package • Entwurfserarbeitung - Struktur und Exterior mit Produktergonomie • Das Gesamt-Konzept visualisieren und präsentieren • Realisierung als individuelle Fallbeispiele
	Literatur über technisches Produktdesign Technisches Rendering und Präsentation Zeichnen und perspektivisches Entwerfen **Literaturhinweise** What is Product Design ? Laura Slack RotoVision Schweiz 2006 Product Design Now Design and Scetches CollinsDesign and maomao publications Spanien 2006 Ronald B. Kemnitzer, Rendering With Markers - Definitive Techniques for Designers, Illustrators and Architects, Watson, Guptil Puplications,a division of Billboard Publications Inc., New York 1983 Creative Techniques DRAWING

Literatur	Barons Educational Series ISBN-13: 978-0-7641-6182-7 Joseph Ungar, Rendering In Mixed Media - Techniques for Concept Presentation for Designers and Illustrators Watson-Guptil Publication a division of Billboard Publications Inc., New York 1985 AIRWORLD Design und Architektur für die Flugreise Vitra Design Stiftung Weil am Rhein 2004 Airline Design Perter Deslius Jacek Slaski te Neues 2005 Technik und Sicherheit von Passagierflugzeugen Frank Littek Motorbuch Verlag 2003 Jetliner Cabins Jennifer Coutts Clay Cs books England 2006 BOEING Widebodies Michael Haenggi motorbooks international USA 2003 form - Zeitschrift für Gestaltung, Verlag form GmbH, Hofgut Ober-Berrbach, 6104 Seeheim-Jugenheim (erscheint vierteljährlich, Verlag form GmbH) design report german magasin, (erscheint monatlich) md - möbel interior design, Konradin-Verlag Robert Kohlhammer GmbH, 7022 Leinfelden-Echterdingen (erscheint monatlich) CAR STYLING, Car Styling Publishing Co. 4-8-16-11F, Kitashinjuku, Shinjuku-ku, Tokio 160, Japan (erscheint vierteljährlich in japanischer und englischer Sprache, in Hamburg erhältlich bei: Overseas Courier Service Deutschland GmbH, Auto & Design, Corso Frabcia 161, 10139 Torino, Italia (erscheint vierteljährlich in italienischer und englischer Sprache alle zwei Monate , erhältlich am HBF Hamburg AERO International, Magazin für Zivilluftfahrt (erscheint monatlich) Aircraft interior international Engl. magasin for Aircraft cabin interior (erscheint 2 monatlich) aerotec Technik- und Branchenmagazin für die Luft- und Raumfahrtindustrie

Lehrveranstaltung L0379: Technologie keramischer Werkstoffe	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Rolf Janßen
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	In dieser Vorlesung wird eine Einführung in die keramische Prozeßtechnologie gegeben, wobei der Schwerpunkt auf Struktur- und Funktionskeramiken liegt. Beginnend bei den Verfahren zur Synthese feiner Pulver wird Schritt für Schritt der Weg vom Rohstoff zum maßgeschneiderten Bauteil aufgezeigt und anhand von Beispielen aus der Praxis demonstriert. Neben etablierten Herstellungsverfahren werden dabei auch neue Methoden zur schnellen und kostengünstigen Herstellung von Hochleistungsbauteilen (Reactive Synthesis, Rapid Prototyping, etc.) sowie Fügetechniken und grundlegende Konstruktionskritierien behandelt. Inhalt: 1. Rohstoffe 2. Pulversynthese 3. Pulveraufbereitung und -charakterisierung 4. Formgebung 5. Sintern 6. Glas und Zement-Technologie 7. Neue Syntheseverfahren, Beschichtungen, etc. 8. Fügetechniken
Literatur	W.D. Kingery, „Introduction to Ceramics“, John Wiley & Sons, New York, 1975 ASM Engineering Materials Handbook Vol.4 „Ceramics and Glasses“, 1991 D.W. Richerson, „Modern Ceramic Engineering“, Marcel Decker, New York, 1992 Skript zur Vorlesung

Lehrveranstaltung L0949: Werkstoffprüfung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Jan Oke Peters
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Vorstellung und Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Methoden der mechanischen als auch zerstörungsfreien Prüfung von Werkstoffen. • Untersuchungsmethodik bei mechanischen Werkstoffproblemen • Bestimmung elastischer Konstanten • Zugversuch • Schwingversuch (Versuche mit konstanter Spannung, Dehnung oder plastischer Dehnung, Zeitschwingfestigkeit, Dauerschwingfestigkeit, Mittelspannungseinfluss) • Rissausbreitung bei statischer Belastung (Spannungsintensitätsfaktor, Bruchzähigkeit) • Kriechversuch und Zeitstandfestigkeit • Härtemessung • Kerbschlagbiegeversuch • Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung
Literatur	E. Macherauch: Praktikum in Werkstoffkunde, Vieweg G. E. Dieter: Mechanical Metallurgy, McGraw-Hill

Lehrveranstaltung L0176: Reliability in Engineering Dynamics	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min.
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Method for calculation and testing of reliability of dynamic machine systems • Modeling • System identification • Simulation • Processing of measurement data • Damage accumulation • Test planning and execution
Literatur	Bertsche, B.: Reliability in Automotive and Mechanical Engineering. Springer, 2008. ISBN: 978-3-540-33969-4 Inman, Daniel J.: Engineering Vibration. Prentice Hall, 3rd Ed., 2007. ISBN-13: 978-0132281737 Dresig, H., Holzweißig, F.: Maschinendynamik, Springer Verlag, 9. Auflage, 2009. ISBN 3540876936. VDA (Hg.): Zuverlässigkeitssicherung bei Automobilherstellern und Lieferanten. Band 3 Teil 2, 3. überarbeitete Auflage, 2004. ISSN 0943-9412

Lehrveranstaltung L1303: Reliability in Engineering Dynamics	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0749: Zuverlässigkeit von Flugzeugsystemen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Frank Thielecke, Dr. Andreas Vahl, Dr. Uwe Wieczorek
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Grundlegende Methoden der Zuverlässigkeit und Sicherheit (Regelwerke, Nachweisforderungen) • Grundlagen zur Analyse der Zuverlässigkeitsanalyse (FMEA, Fehlerbaum, Funktions- und Gefahrenanalyse) • Zuverlässigkeitsanalyse von elektrischen und mechanischen Systemen
Literatur	• CS 25.1309 • SAE ARP 4754 • SAE ARP 4761

Modul M0563: Robotics

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Robotik: Modellierung und Regelung (L0168)	Vorlesung	3	3
Robotik: Modellierung und Regelung (L1305)	Gruppenübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Uwe Weltin
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Fundamentals of electrical engineering Broad knowledge of mechanics Fundamentals of control theory
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Students are able to describe fundamental properties of robots and solution approaches for multiple problems in robotics.
Fertigkeiten	Students are able to derive and solve equations of motion for various manipulators. Students can generate trajectories in various coordinate systems. Students can design linear and partially nonlinear controllers for robotic manipulators.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Students are able to work goal-oriented in small mixed groups.
Selbstständigkeit	Students are able to recognize and improve knowledge deficits independently. With instructor assistance, students are able to evaluate their own knowledge level and define a further course of study.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Computer Science: Vertiefung Intelligence Engineering: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Flugzeugsysteme: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik - Robotik: Wahlpflicht International Production Management: Vertiefung Produktionstechnik: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Mechatronik: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronics: Kernqualifikation: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0168: Robotics: Modelling and Control

Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Fundamental kinematics of rigid body systems Newton-Euler equations for manipulators Trajectory generation Linear and nonlinear control of robots
Literatur	Craig, John J.: Introduction to Robotics Mechanics and Control, Third Edition, Prentice Hall. ISBN 0201-54361-3 Spong, Mark W.; Hutchinson, Seth; Vidyasagar, M. : Robot Modeling and Control. WILEY. ISBN 0-471-64990-2

Lehrveranstaltung L1305: Robotics: Modelling and Control	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0771: Flugphysik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Aerodynamik und Flugmechanik I (L0727)	Vorlesung	3	3
Flugmechanik II (L0730)	Vorlesung	2	2
Flugmechanik II (L0731)	Hörsaalübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Frank Thielecke
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in: • Mathematik • Mechanik • Themodynamik • Luftfahrtechnik
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können: • Die Fundamentalgleichungen der Aerodynamik für kompressible, inkompressible und reibungsbehaftete Strömungen beschreiben • Wirkprinzipien von Flügelprofilen und Tragflächen erläutern • Die Bewegungsgleichungen des Flugzeugs erklären • Die Flugleistung sowie Stabilität des Flugzeugs einschätzen • Die Dynamik der Längs-und Seitenbewegung beschreiben • Methoden der Flugsimulation und Flugmesstechnik erläutern
Fertigkeiten	Studierende können: • Flugmechanische Simulationen durchführen • Flugmechanische Zusammenhänge aus virtuellen wie realen Flugversuchsdaten herleiten
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können: • Simulationen in Gruppen durchführen und Ergebnisse diskutieren
Selbstständigkeit	Studierende können: • Lehrinhalte eigenständig aufbereiten
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten im WS + 90 Minuten im SS
Zuordnung zu folgenden Curricula	Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Luftfahrtsysteme: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Flugzeug-Systemtechnik: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0727: Aerodynamik und Flugmechanik I	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Klaus-Uwe Hahn, Dr. Ralf Heinrich, Mike Montel
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Aerodynamik (Fundamentalgleichungen; kompressible und inkompressible Strömungen; Flügelprofile und Tragflächen; Reibungsbehaftete Strömungen) • Flugmechanik (Bewegungsgleichungen; Flugleistung; Steuerflächen, Beiwerte; Längsstabilität und Steuerung; Trimmzustände; Flugmanöver)
Literatur	• Schlichting, H.; Truckenbrodt, E.: Aerodynamik des Flugzeuges I und II • Etkin, B.: Dynamics of Atmospheric Flight • Sachs/Hafer: Flugmechanik • Brockhaus: Flugregelung • J.D. Anderson: Introduction to flight

Lehrveranstaltung L0730: Flugmechanik II	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Klaus-Uwe Hahn, Dr. Gerko Wende
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	**Inhalt:** • Dynamik der Längsbewegung • stationärer unsymmetrischer Flug • Flugmanöver der Seitenbewegung • Dynamik der Seitenbewegung • Methoden der Flugsimulation • Experimentelle Methoden der Flugmechanik • Modellvalidierung mit Parameteridentifikation
Literatur	• Schlichting, H.; Truckenbrodt, E.: Aerodynamik des Flugzeuges I und II • Etkin, B.: Dynamics of Atmospheric Flight • Sachs/Hafer: Flugmechanik • Brockhaus: Flugregelung • J.D. Anderson: Introduction to flight

Lehrveranstaltung L0731: Flugmechanik II	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Klaus-Uwe Hahn, Dr. Gerko Wende
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0815: Product Planning

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Produktplanung (L0851)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Produktplanung Seminar (L0853)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Cornelius Herstatt
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Good basic-knowledge of Business Administration
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	

Wissen	Students will gain insights into:
	• Product Planning
	  ◦ Process
	  ◦ Methods
	• Design thinking
	  ◦ Process
	  ◦ Methods
	  ◦ User integration

Fertigkeiten	Students will gain deep insights into:
	• Product Planning
	  ◦ Process-related aspects
	  ◦ Organisational-related aspects
	  ◦ Human-Ressource related aspects
	  ◦ Working-tools, methods and instruments
	  ◦

Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	• Interact within a team • Raise awareness for globabl issues
Selbstständigkeit	• Gain access to knowledge sources • Interpret complex cases • Develop presentation skills
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Global Innovation Management: Kernqualifikation: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung I. Management: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Management: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0851: Product Planning	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Cornelius Herstatt
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Product Planning Process This integrated lecture is designed to understand major issues, activities and tools in the context of systematic product planning, a key activity for managing the front-end of innovation, i.e.: • Systematic scanning of markets for innovation opportunities • Understanding strengths/weakness and specific core competences of a firm as platforms for innovation • Exploring relevant sources for innovation (customers, suppliers, Lead Users, etc.) • Developing ideas for radical innovation, relying on the creativeness of employees, using techniques to stimulate creativity and creating a stimulating environment • Transferring ideas for innovation into feasible concepts which have a high market attractively
Literatur	Ulrich, K./Eppinger, S.: Product Design and Development, 2nd. Edition, McGraw-Hill 2010

Lehrveranstaltung L0853: Product Planning Seminar	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Cornelius Herstatt
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Seminar is integrative part of the Module Product Planning (for content see lecture) and can not be choosen independantly
Literatur	see/siehe Vorlesung Produktplanung/Product Planning

Modul M0830: Environmental Protection and Management

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Integrierter Umweltschutz (L0502)	Vorlesung	2	2
Sicherheits-, Gesundheits- und Umweltmanagement (L0387)	Vorlesung	2	3
Sicherheits-, Gesundheits- und Umweltmanagement (L0388)	Gruppenübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Ralf Otterpohl
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	• Good knowledge in Technologies for Environmental Protection (end-of-pipe, integrated solutions) • Good knowledge of the relevant Environmental Legislation • Basic knowledge of instruments for Environmental Assessment
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	The students are able to describe the basics of regulations, economic instruments, voluntary initiatives, fundamentals of HSE legislation ISO 14001, EMAS and Responsible Care ISO 14001 requirements. They can analyse and discuss industrial processes, substance cycles and approaches from end-of-pipe technology to eco-efficiency and eco-effectiveness, showing their sound knowledge of complex industry related problems. They are able to judge environmental issues and to widely consider, apply or carry out innovative technical solutions, remediation measures and further interventions as well as conceptual problem solving approaches in the full range of problems in different industrial sectors.
Fertigkeiten	Students are able to assess current problems and situations in the field of environmental protection. They can consider the best available techniques and to plan and suggest concrete actions in a company- or branch-specific context. By this means they can solve problems on a technical, administrative and legislative level.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	The students can work together in international groups.
Selbstständigkeit	Students are able to organize their work flow to prepare themselves for presentations and contributions to the discussions. They can acquire appropriate knowledge by making enquiries independently.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Energie- und Umwelttechnik: Vertiefung Umwelttechnik: Wahlpflicht Environmental Engineering: Kernqualifikation: Pflicht Joint European Master in Environmental Studies - Cities and Sustainability: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Joint European Master in Environmental Studies - Cities and Sustainability: Vertiefung Energie: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Pflicht

Lehrveranstaltung L0502: Integrated Pollution Control	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Ralf Otterpohl
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	The lecture focusses on: • The Regulatory Framework • Pollution & Impacts, Characteristics of Pollutants • Approaches of Integrated Pollution Control • Sevilla Process, Best Available Technologies & BREF Documents • Case Studies: paper industry, cement industry, automotive industry • Field Trip
Literatur	**Förstner**, Ulrich (1998): Integrated Pollution Control, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, ISBN 978-3-642-80313-0 **Shen**, Thomas T. (1999): Industrial Pollution Prevention, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, ISBN 978-3-540-65208-3

Lehrveranstaltung L0387: Health, Safety and Environmental Management	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Hans-Joachim Nau
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Objectives of and benefit from HSE management • From dilution and end-of-pipe technology to eco-efficiency and eco-effectiveness Behaviour control: regulations, economic instruments and voluntary initiatives • Fundamentals of HSE legislation ISO 14001, EMAS and Responsible Care ISO 14001 requirements Environmental performance evaluation Risk management: hazard, risk and safety Health and safety at the workplace • Crisis management
Literatur	C. Stephan: Industrial Health, Safety and Environmental Management, MV-Verlag, Münster, 2007/2012 (can be found in the library under GTG 315) Exercises can be downloaded from StudIP

Lehrveranstaltung L0388: Health, Safety and Environmental Management	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Hans-Joachim Nau
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0867: Produktionsplanung und -steuerung und Digitales Unternehmen

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Das digitale Unternehmen (L0932)	Vorlesung	2	2
Produktionsplanung und -steuerung (L0929)	Vorlesung	2	2
Produktionsplanung und -steuerung (L0930)	Gruppenübung	1	1
Übung: Das digitale Unternehmen (L0933)	Gruppenübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Hermann Lödding
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen des Produktions- und Qualitätsmanagements
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können die Inhalte des Moduls detailliert erläutern und dazu Stellung beziehen.
Fertigkeiten	Studierende sind in der Lage, Modelle und Methoden des Moduls für industrielle Problemstellungen auszuwählen und anzuwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können in fachlich gemischten Teams gemeinsame Lösungen entwickeln und diese vor anderen vertreten.
Selbstständigkeit	-
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	180 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Produktion und Logistik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0932: Das digitale Unternehmen

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Axel Friedewald
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Geschäftsprozeß- und Datenmodellierung, Simulation • Wissens-/Kompetenzmanagement • Prozeß-Management (PPS, Workflow-Management) • Rechnerunterstützte Arbeitsplanung - Computer Aided Planning (CAP) und NC-Programmierung • Virtual Reality (VR) und Augmented Reality (AR) • Computer Aided Quality Management (CAQ) • E-Collaboration
Literatur	Scheer, A.-W.: ARIS - vom Geschäftsprozeß zum Anwendungssystem. Springer-Verlag, Berlin 4. Aufl. 2002 Schuh, G. et. al.: Produktionsplanung und -steuerung, Springer-Verlag. Berlin 3. Auflage 2006 Becker, J.; Luczak, H.: Workflowmanagement in der Produktionsplanung und -steuerung. Springer-Verlag, Berlin 2004 Pfeifer, T; Schmitt, R.: Masing Handbuch Qualitätsmanagement. Hanser-Verlag, München 5. Aufl. 2007 Kühn, W.: Digitale Fabrik. Hanser-Verlag, München 2006

Lehrveranstaltung L0929: Produktionsplanung und -steuerung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Hermann Lödding
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Modelle der Logistik – Produktion und Lager • Produktionsprogamm- und Mengenplanung • Termin- und Kapazitätsplanung • Ausgewählte Verfahren der PPS • Fertigungssteuerung • Produktionscontrolling • Logistikmanagement in der Lieferkette
Literatur	• Vorlesungsskript • Lödding, H: Verfahren der Fertigungssteuerung, Springer 2008 • Nyhuis, P.; Wiendahl, H.-P.: Logistische Kennlinien, Springer 2002

Lehrveranstaltung L0930: Produktionsplanung und -steuerung	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Hermann Lödding
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0933: Übung: Das digitale Unternehmen	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Axel Friedewald
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung See interlocking course

Modul M0962: Nachhaltigkeit und Risikomanagement

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Sicherheit, Zuverlässigkeit und Risikobewertung (L1145)	Seminar	2	3
Umweltschutz und Nachhaltigkeit (L0319)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Kerstin Kuchta
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden besitzen Fachkompetenz in den Bereichen Verfahren der Sicherheits- und Risikobeurteilung sowie der Bewertung von Umweltschutz- und Nachhaltigkeitsaspekten von verschiedenen Technologien. Sie können zum Beispiel die folgenden Inhalte beschreiben und detailliert erläutern: • Grundlagen der Sicherheit und Zuverlässigkeit technischer Anlagen • Verfahren der Sicherheitsanalyse und Zuverlässigkeitsbewertung • Risikobewertung • Produktion und Einsatz von Biokohle • Energieproduktion und -versorgung • Umweltfreundliches Produktdesign
Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage, fachübergreifend und systemorientiert Methoden zur Risikobewertung und Nachhaltigkeitsberichterstattung anzuwenden. Sie können den technischen Aufwand und die ökologischen Folgen von Energieerzeugungstechniken einschätzen, geeignete Prozesse auswählen und in Ansätzen ökonomisch bewerten.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	
Selbstständigkeit	Die Studierenden können sich gegebene Quellen über das jeweilige Fachgebiet erschließen, sich das darin enthaltene Wissen aneignen und auf neue Fragestellungen transformieren. Sie sind in der Lage, für die Lösung von gegebenen Aufgaben aus dem Bereich der Nachhaltigkeit und Risikobewertung die notwendigen Arbeitsschritte zu definieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	Ausarbeitung und Präsentation (45 Minuten in Gruppen)
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L1145: Sicherheit, Zuverlässigkeit und Risikobewertung	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Marco Ritzkowski
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Es wird in die Verfahren der Sicherheits- und Risikobeurteilung eingeführt, und es werden typische Fragestellungen aus dem Bau- und Umweltingenieurwesen behandelt: • Grundlagen der Sicherheit und Zuverlässigkeit technischer Anlagen • Verfahren der Sicherheitsanalyse und Zuverlässigkeitsbewertung • Risikobewertung • Beispiele aus der Praxis (Exkursionen) • Diskussionen, Präsentationen
Literatur	- Vorlesungsunterlagen - Schneider, J., Schlatter, H.P.: Sicherheit und Zuverlässigkeit im Bauwesen. www.risksafety.ch/files/**sicherheit**_und_zuverlaessigkeit.pdf

Lehrveranstaltung L0319: Environment and Sustainability	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Kerstin Kuchta
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	This course presents actual methodologies and examples of environmental relevant, sustainable technologies, concepts and strategies in the field of energy supply, product design, water supply, waste water treatment or mobility. The following list show examples. Production and Usage of Bio-char Engergy production with algae Environmental product design Clean Development mechanism (CDM) Democracy and Energy New Concepts for a sustainable Energy Supply Recycling of Wind Turbines Alternative Mobility Disposal of Nuclear Wastes Waste2Energy Offshore Wind energy
Literatur	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modul M1002: Produktions- und Logistikmanagement

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Operatives Produktions- und Logistikmanagement (L1198)	Vorlesung	2	2
Strategisches Produktions- und Logistikmanagement (L1089)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	4

Modulverantwortlicher	Prof. Wolfgang Kersten
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre Die zum erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls erforderlichen Vorkenntnisse werden im Rahmen eines E-Learning-Angebots vermittelt. Einen Zugang sowie weitere Informationen zu dem zugehörigen Online-Lernmodul erhalten die Studierenden bei ihrer Einschreibung.
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können • zwischen strategischem und operativem Produktions- und Logistikmanagement differenzieren; • Gestaltungsfelder des Produktions- und Logistikmanagements beschreiben; • den Unterschied zwischen traditionellen und neueren Produktionsplanungs- und -steuerungskonzepten verstehen; • die aktuellen Herausforderungen an das Produktions- und Logistikmanagement, insbesondere in einem internationalen Kontext, wiedergeben und erläutern.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind auf Basis des erlernten Wissens in der Lage, - Methoden des Produktions- und Logistikmanagements in einem internationalen Kontext anzuwenden, - für die Lösung praktischer Probleme geeignete produktionswirtschaftliche Methoden und Werkzeuge auszuwählen, - geeignete Vorgehensweisen des Produktions- und Logistikmanagements auch für nicht standardisierte Fragestellungen auszuwählen, - Entscheidungsfelder im Produktions- und Logistikmanagement sowie zugehörige Einflussgrößen ganzheitlich zu beurteilen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, - Diskussionen und Teamsitzungen anzuleiten, - in Gruppen zu Arbeitsergebnissen zu kommen und diese zu dokumentieren, - in fachlich gemischten Teams gemeinsame Lösungen zu erarbeiten und diese vor anderen zu vertreten, - Probleme und Lösungen vor Fachpersonen zu vertreten und Ideen weiterzuentwickeln.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, - mögliche Konsequenzen ihres beruflichen Handelns einzuschätzen, - sich eigenständig Aufgaben zu definieren, hierfür notwendiges Wissen zu erschließen sowie geeignete Mittel zur Umsetzung einzusetzen - Forschungsaufgaben unter Reflexion möglicher gesellschaftlicher Auswirkungen zu definieren und durchzuführen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1198: Operatives Produktions- und Logistikmanagement	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Thorsten Blecker
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• **Vertiefende Kenntnisse des operativen Produktionsmanagements** • • **Traditionelle Produktionsplanung und –steuerungskonzepte** • • **Neuere Produktionsplanung und –steuerungskonzepte** • • **Verständnis und Anwendung quantitativer Methoden** • • **Weitere Konzepte des operativen Produktionsmanagements** •
Literatur	Corsten, H.: Produktionswirtschaft: Einführung in das industrielle Produktionsmanagement, 12. Aufl., München 2009. Dyckhoff, H./Spengler T.: Produktionswirtschaft: Eine Einführung, 3. Aufl., Berlin Heidelberg 2010. Heizer, J./Render, B: Operations Management, 10. Auflage, Upper Saddle River 2011. Kaluza, B./Blecker, Th. (Hrsg.): Produktions- und Logistikmanagement in Virtuellen Unternehmen und Unternehmensnetzwerken, Berlin et al. 2000. Kaluza, B./Blecker, Th. (Hrsg.): Erfolgsfaktor Flexibilität. Strategien und Konzepte für wandlungsfähige Unternehmen, Berlin 2005. Kurbel, K.: Produktionsplanung und steuerung, 5., Aufl., München - Wien 2003. Schweitzer, M.: Industriebetriebslehre, 2. Auflage, München 1994. Thonemann, Ulrich (2005): Operations Management, 2. Aufl., München 2010. Zahn, E./Schmid, U.: Produktionswirtschaft I: Grundlagen und operatives Produktionsmanagement, Stuttgart 1996 Zäpfel, G.: Grundzüge des Produktions- und Logistikmanagement, 2. Aufl., München - Wien 2001

Lehrveranstaltung L1089: Strategisches Produktions- und Logistikmanagement	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Wolfgang Kersten, Dr. Meike Schröder
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Identifikation von Aufgabenschwerpunkten und Gestaltungsfeldern des Produktions- und Logistikmanagements • Berücksichtigung aktueller Herausforderungen bei der Formulierung der Produktionsstrategie • Charakterisierung, Entwicklung und Analyse geeigneter Wettbewerbsstrategien • Produktion und Logistik als Wettbewerbsfaktor • Identifikation und Gestaltung von Entscheidungsfeldern der Produktionsstrategie (Fertigungstiefenstrategie, Technologiestrategie, Standortstrategie, Kapazitätsstrategie) im Unternehmenskontext • Beurteilung der Produktionsstrategie verschiedener Branchen und Unternehmen • Vermittlung vertiefender Kenntnisse von Konzepten des Produktions- und Logistikmanagements • Vermittlung vertiefender Kenntnisse von Lean Management und verwandten Konzepten; Wesentliche Ziele und Maßnahmen, Einfluss von Lean auf die Produktionsstrategie • Vorstellung und Diskussion aktueller Forschungsergebnisse im Produktions- und Logistikmanagement • Integration umfangreicher Problem-Based-Learning Einheiten zur Bearbeitung vorlesungsrelevanter Fallbeispiele; gemeinsame Erarbeitung und Entwicklung von Problemlösungsvorschlägen im Rahmen der interkulturellen Teamarbeit; Aufbereitung der Ergebnisse mit Hilfe moderner Präsentationsmedien
Literatur	Corsten, H. /Gössinger, R. (2009): Produktionswirtschaft – Einführung in das industrielle Produktionsmanagement, 12. Auflage, München: Oldenbourg. Dyckhoff, H. /Spengler, T. (2007): Produktionswirtschaft – eine Einführung für Wirtschaftsingenieure, 2. Auflage, Berlin Heidelberg [u.a.]: Springer. Heizer, J./Render, B (2011): Operations Management, 10. Auflage, Upper Saddle River. Henderson, S./ Illidge, R./Machardy, P. (1994): Management for engineers, Oxford: Butterworth-Heinemann. Porter, M. E. (2008): Wettbewerbsstrategie – Methoden zur Analyse von Branchen und Konkurrenten, 11. Auflage, Frankfurt/Main [u.a.]: Campus-Verlag. Slack, N./ Lewis, M.(2002): Operations Strategy, Harlow u.a. Swink, M./ Melnyk, S./ Cooper, M./ Hartley, J.(2011): Managing Operations across the Supply Chain, New York u.a. Wortmann, J. C. (1992): Production management systems for one-of-a-kind products, Computers in Industry 19, S. 79-88 Womack, J./ Jones, D./ Roos, D. (1990): The Machine that changed the world; New York. Zahn, E. /Schmid, U. (1996): Grundlagen und operatives Produktionsmanagement, Stuttgart: Lucius & Lucius Zäpfel, G.(2000): Produktionswirtschaft: Strategisches Produktions-Management, 2. Aufl., München u.a.

Modul M1155: Flugzeug-Kabinensysteme

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Flugzeug-Kabinensysteme (L1545)	Vorlesung	3	4
Flugzeug-Kabinensysteme (L1546)	Hörsaalübung	1	2

Modulverantwortlicher	Prof. Ralf God
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in: • Mathematik • Mechanik • Thermodynamik • Elektrotechnik • Regelungstechnik
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können: • die Betriebsabläufe in der Flugzeugkabine, deren Ausrüstung und Systeme beschreiben • die funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen an Kabinensysteme erläutern • die Notwendigkeit der Kabinenbetriebs- und Notfallsysteme erklären • die Herausforderungen der Mensch-Technik-Interaktion in der Kabine einschätzen
Fertigkeiten	Studierende können: • das Kabinenlayout für ein vorgegebenes Geschäftsmodell einer Fluggesellschaft erstellen • Kabinensysteme für den sicheren Kabinenbetrieb auslegen • Notfallsysteme für eine zuverlässige Mensch-Systeminteraktion gestalten • Lösungen für Komfortanforderungen und Unterhaltungssysteme in der Kabine entwerfen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können: • bestehende Systemlösungen nachvollziehen und eigene Ideen mit Experten diskutieren
Selbstständigkeit	Studierende können: • Vorlesungsinhalte und Expertenvorträge eigenständig reflektieren
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Energietechnik: Vertiefung Energiesysteme: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Luftfahrtsysteme: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Flugzeug-Systemtechnik: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1545: Flugzeug-Kabinensysteme	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Ralf God
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Ziel der Vorlesung mit der zugehörigen Übung ist der Erwerb von Kenntnissen zu Flugzeug-Kabinensystemen und zu Betriebsabläufen in der Kabine. Es soll ein grundlegendes Verständnis für den systemtechnischen Aufwand zur Aufrechterhaltung eines bei Reiseflughöhe künstlichen, aber angenehmen und sicheren Arbeits- und Aufenthaltsraumes erreicht werden. Weiterhin sollen Kenntnisse zum Betrieb und zur Wartung des Arbeitssystems Kabine erworben werden. Die Vorlesung vermittelt einen umfassenden Überblick über aktuelle Kabinentechnik und Kabinensysteme in modernen Verkehrsflugzeugen. Die Erfüllung von Anforderungen an das zentrale Arbeitssystem Kabine werden anhand der Themengebiete Komfort, Ergonomie, Faktor Mensch, Betriebsprozesse, Wartung und Energieversorgung behandelt: • Werkstoffe in der Kabine • Ergonomie und Human Factors • Kabinen-Innenausstattung und nicht-elektrische Systeme • Kabinenelektrik und Beleuchtung • Kabinenelektronik, Kommunikations-, Informations- und Unterhaltungssysteme • Kabinen- und Passagierprozesse • RFID-Kennzeichnung von Flugzeugbauteilen • Energiequellen und Energiewandlung für den Betrieb
Literatur	- Skript zur Vorlesung - Jenkinson, L.R., Simpkin, P., Rhodes, D.: Civil Jet Aircraft Design. London: Arnold, 1999 - Rossow, C.-C., Wolf, K., Horst, P. (Hrsg.): Handbuch der Luftfahrzeugtechnik. Carl Hanser Verlag, 2014 - Moir, I., Seabridge, A.: Aircraft Systems: Mechanical, Electrical and Avionics Subsystems Integration, Wiley 2008 - Davies, M.: The standard handbook for aeronautical and astronautical engineers. McGraw-Hill, 2003 - Kompendium der Flugmedizin. Verbesserte und ergänzte Neuauflage, Nachdruck April 2006. Fürstenfeldbruck, 2006 - Campbell, F.C.: Manufacturing Technology for Aerospace Structural Materials. Elsevier Ltd., 2006

Lehrveranstaltung L1546: Flugzeug-Kabinensysteme	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Ralf God
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1174: Automatisierungstechnik und -systeme

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Handhabungs- und Montagetechnik (L1591)	Vorlesung	2	2
Handhabungs- und Montagetechnik (L1738)	Gruppenübung	1	1
Produktionsautomatisierung (L1590)	Vorlesung	2	2
Produktionsautomatisierung (L1739)	Gruppenübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Thorsten Schüppstuhl
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine Leistungsnachweise erforderlich
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können… • typische Komponenten der Automatisierungstechnik benennen und ihr Zusammenspiel erklären • Methoden zur systematischen Analyse von Automatisierungsaufgaben erläutern und anwenden • industrieroboterbasierten Automatisierungsysteme erlären
Fertigkeiten	Studierende sind in der Lage … • komplexe Automatisierungsaufgaben zu analysieren • anwendungsorientierte Lösungskonzepte zu entwickeln. • Teilsysteme auszulegen und zu einem Gesamtsystem zusammenzuführen • Anlagen hinsichtlich der Grundlagen der Maschinensicherheit zu untersuchen und zu bewerten • Einfache Programme für Roboter und speicherprogrammierbare Steuerungen zu schreiben • Schaltpläne für einfache Pneumatikanwendungen zu lesen und zu erstellen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können, … • in Gruppen Lösungen für Aufgaben der Prozessautomatisierung und Handhabungstechnik erarbeiten. • im Produktionsumfeld mit Fachpersonal auf fachlicher Ebene Lösungen entwickeln und Entscheidungen vertreten.
Selbstständigkeit	Studierende sind fähig, … • mit Hilfe von Hinweisen eigenständig Aufgaben der Automatisierung zu analysieren. • eigenständig Programme für Roboter oder speicherprogrammierbare Steuerungen zu erstellen. • mit Hilfe von Hinweisen eigenständig Lösungen für praktische Aufgaben der Automatisierung zu finden • eigenständig Sicherheitskonzepte für Automatisierungsanlagen zu entwickeln. • mögliche Konsequenzen ihres beruflichen Handelns und ihre Verantwortung einzuschätzen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	
Zuordnung zu folgenden Curricula	Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1591: Handhabungs- und Montagetechnik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Thorsten Schüppstuhl
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	-Grundlagen und Begriffe der Handhabungs- und Montagetechnik -Analyse von Bauteilen und Handhabungsaufgaben -Zuführ- und Transfersysteme -Greifer -Industrieroboter: Aufbau, Steuerung und Programmierung -Maschinensicherheit
Literatur	Stefan Hesse Grundlagen der Handhabungstechnik ISBN: 3446418725 München Hanser, 2010

Lehrveranstaltung L1738: Handhabungs- und Montagetechnik	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Thorsten Schüppstuhl
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L1590: Produktionsautomatisierung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Thorsten Schüppstuhl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	-Einführung in die Automatisierungstechnik einschließlich ihrer Anwendungsfelder, wichtiger Begriffe, historischer Entwicklung und Trends -Überblick über die verschiedenen Aktorgruppen mit deren Wirkprinzipien -Entwurf von Pneumatikschaltplänen -Betrachtung der Energieeffizienz in der Produktion -Einblick in automatische Identifikationssystemen mit Fokus auf Barcodes und RFID-Systemen -Übersicht des Aufbaus, der verschiedenen Komponenten und der Algorithmen eines Bildverarbeitungssystems -Einführung in die Buskommunikation und der verschiedenen Ausführungen eines Bussystems -Vergleich von verbindungsprogrammierten und speicherprogrammierbaren Steuerungen inklusive der Trends
Literatur	Reinhard Langmann: Taschenbuch der Automatisierung Holger Watter: Hydraulik und Pneumatik Horst Walter Grollius: Grundlagen der Pneumatik Hubertus Murrenhoff: Grundlagen der Fluidtechnik Christian Demant: Industrielle Bildverarbeitung Michael ten Hompel: Identifikationssysteme und Automatisierung Hans-Jürgen Gevatter, Ulrich Grünhaupt: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion

Lehrveranstaltung L1739: Produktionsautomatisierung	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Thorsten Schüppstuhl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	
Literatur	

Modul M1183: Lasersysteme und Methoden der Fertigungsprozessauslegung und -analyse

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Lasersystem- und -prozesstechnik (L1612)	Vorlesung	2	3
Methoden der Fertigungsprozessanalyse (L0876)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Wolfgang Hintze
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Technische Mechanik, Thermodynamik, Grundlagen der Werkstoffkunde, spanende und umformende Fertigungsverfahren, Grundlagen der Werkzeugmaschinen, Grundlagen der Regelungstechnik, Grundlagen der FEM, Grundlagen der Lasertechnik
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Vertiefte Kenntnisse theoretischer und experimenteller Methoden zur Gestaltung und Analyse von Fertigungsprozessen Vertiefte Kenntnisse der Lasertechnik: • Laserstrahlquellen: CO2-, Nd:YAG-, Faser- und Diodenlaser • Lasersystemtechnik: Strahlformung, Strahlführungssysteme, Strahlbewegung und Strahlkontrolle • Laserbasierte Fertigungsverfahren: Lasergenerieren, Markieren, Trennen, Fügen, Oberflächenbehandlung • Qualitätssicherung und wirtschaftliche Aspekte der Lasermaterialbearbeitung • Märkte und Anwendungen der Lasertechnik
Fertigkeiten	Modellhaftes Beschreiben von Fertigungsaufgaben mit ausgewählten Methoden Modellhaftes und wissenschaftliches Analysieren von Fertigungsproblemen Systematisches Auslegen und Analysieren von Laserprozessen und -anlagen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	• Führen von Diskussionen • Vertreten von Arbeitsergebnissen • Respektvolles Zusammenarbeiten im Team
Selbstständigkeit	Wissen selbständig erschließen und das erworbene Wissen auch auf neue Fragestellungen transferieren können
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	180 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1612: Laser Systems and Process Technologies	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Claus Emmelmann
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Fundamentals of laser technology • Laser beam sources: CO2-, Nd:YAG-, Fiber- and Diodelasers • Laser system technology: beam forming, beam guidance systems, beam motion and beam control • Laser-based manufacturing technologies: generation, marking, cutting, joining, surface treatment • Quality assurance and economical aspects of laser material processing • Markets and Applications of laser technology • Student group exercises
Literatur	• Hügel, H. , T. Graf: Laser in der Fertigung : Strahlquellen, Systeme, Fertigungsverfahren, 3. Aufl., Vieweg + Teubner Wiesbaden 2014. • Eichler, J., Eichler. H. J.: Laser: Bauformen, Strahlführung, Anwendungen, 7. Aufl., Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010. • Steen W. M.; Mazumder J.: Laser material processing, 4th Edition, Springer-Verlag London 2010. • J.C. Ion: Laser processing of engineering materials: principles, procedure and industrial applications, Elsevier Butterworth-Heinemann 2005. • Gebhardt, A.: Understanding additive manufacturing, München [u.a.] Hanser 2011

Lehrveranstaltung L0876: Methoden der Fertigungsprozessanalyse	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Wolfgang Hintze
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Modellbildung und Simulation mechanischer Fertigungsprozesse • Numerische Simulation von Kräften, Temperaturen, Verformungen in Fertigungsprozessen • Analyse von Schwingungsproblemen in der Zerspanung (Rattern, Modalanalyse,..) • Wissensgestützte Prozeßplanung • Statistische Versuchsplanung • Zerspanbarkeit nichtmetallischer Werkstoffe • Analyse von Wechselwirkungen zwischen Prozess und Werkzeugmaschine in bezug auf Prozeßstabilität und Werkstückqualität • Simulation von Fertigungsprozessen mittels Virtual Reality Methoden
Literatur	Tönshoff, H.K.; Denkena, B.; Spanen Grundlagen, Springer (2004) Klocke, F.; König, W.; Fertigungsverfahren Umformen, Springer (2006) Weck, M.; Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme 3, Springer (2001) Weck, M.; Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme 5, Springer (2001)

Modul M1342: Kunststoffe

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe (L0389)	Vorlesung	2	3
Verarbeitung und Konstruieren mit Kunststoffen (L1892)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Dr. Hans Wittich
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen aus der Chemie / Physik / Werkstoffkunde
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können - die Grundlagen der Kunststoffe wiedergeben und kennen die entsprechenden Prüf- und Analysemethoden. - die komplexen Zusammenhänge Struktur-Eigenschaftsbeziehung erklären. - die Wechselwirkungen von chemischen Aufbau der Polymere unter Einbeziehung fachangrenzender Kontexte erläutern (z.B. Nachhaltigkeit, Umweltschutz).
Fertigkeiten	Studierende sind in der Lage standardisierte Berechnungsmethoden in einem angegebenen Kontext einzusetzen, um - Mechanische Eigenschaften (Modul, Festigkeit) zu berechnen und die unterschiedlichen Materialien zu bewerten. - Für werkstoffliche Probleme geeignete Lösungen auszuwählen und zu Dimensionieren z.B. Steifigkeit, Korrosion, Festigkeit.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können, - in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und diese dokumentieren. - angemessen Feedback geben und mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen konstruktiv umgehen.
Selbstständigkeit	Studierende sind fähig, - eigene Stärken und Schwächen allgemein Einzuschätzen - angeleitet durch Lehrende ihren jeweiligen Lernstand konkret zu beurteilen und auf dieser Basis weitere Arbeitsschritte zu definieren. - mögliche Konsequenzen ihres beruflichen Handelns einzuschätzen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	180 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Materialwissenschaft: Vertiefung Konstruktionswerkstoffe: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Pflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Werkstofftechnik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0389: Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Hans Wittich
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	- Struktur und Eigenschaften der Kunststoffe - Aufbau des Makromoleküls Konstitution, Kofiguration, Konformation, Bindungen, Polyreaktionen, Molekulargewichtsverteilung - Morphologie Amorph, Kristallisation, Mischungen - Eigenschaften Elastizität, Plastizität, Wechselbelastungen, - Thermische Eigenschaften, - Elektrische Eigenschaften - Theoretische Modelle zur Vorhersage der Eigenschaften - Anwendungsbeispiele
Literatur	Ehrenstein: Polymer-Werkstoffe, Carl Hanser Verlag

Lehrveranstaltung L1892: Verarbeitung und Konstruieren mit Kunststoffen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler, Dr. Hans Wittich
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Verarbeitung der Kunststoffe: Eigenschaften; Kalandrieren; Extrusion; Spritzgießen; Thermoformen; Schäumen; Fügen Designing with Polymers: Materials Selection; Structural Design; Dimensioning
Literatur	Osswald, Menges: Materials Science of Polymers for Engineers, Hanser Verlag Crawford: Plastics engineering, Pergamon Press Michaeli: Einführung in die Kunststoffverarbeitung, Hanser Verlag Konstruieren mit Kunststoffen, Gunter Erhard , Hanser Verlag

Modul M1185: Technischer Ergänzungskurs für PEPMS (laut FSPO)

Lehrveranstaltungen			
Titel	**Typ**	**SWS**	**LP**

Modulverantwortlicher	Prof. Dieter Krause
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Siehe gewähltes Modul laut FSPO
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	siehe gewähltes Modul laut FSPO
Fertigkeiten	siehe gewähltes Modul laut FSPO
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	siehe gewähltes Modul laut FSPO
Selbstständigkeit	siehe gewähltes Modul laut FSPO
Arbeitsaufwand in Stunden	Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	6
Zuordnung zu folgenden Curricula	Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht

Fachmodule der Vertiefung Produktion

Die Absolventinnen und Absolventen der Studienrichtung Produktionstechnik verfügen über vertiefte Kenntnisse der verschiedenen Produktions- und Fertigungsverfahren. Sie können diese vor dem Hintergrund der Geometrieerzeugung, Fehlerbeherrschung, Wirtschaftlichkeit und Humanisierung der Arbeit bewerten und sind in der Lage, die Schnittstellen von Technik, Organisation und Mensch ganzheitlich zu betrachten.

Modul M0763: Flugzeugsysteme I

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Flugzeugsysteme I (L0735)	Vorlesung	3	4
Flugzeugsysteme I (L0739)	Hörsaalübung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Frank Thielecke
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in: • Mathematik • Mechanik • Thermodynamik • Elektrotechnik • Hydraulik • Regelungstechnik
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können: • die wichtigsten Komponenten und Auslegungspunkte von hydraulischen und elektrischen Systemen und Hochauftriebssystemen beschreiben • einen Überblick über Wirkprinzipien von Klimaanlagen geben • die Notwendigkeit von Hochauftriebssystemen sowie deren Funktionsweise und Wirkung erklären • die Schwierigkeiten bei der Auslegung von Versorgungssystemen von Flugzeugen richtig einschätzen
Fertigkeiten	Studierende können: • Hydraulische und elektrische Versorgungssysteme an Bord von Flugzeugen auslegen • Hochauftriebssysteme von Flugzeugen auslegen • Thermodynamische Analyse von Klimaanlagen durchführen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können: • Systemauslegungen in Gruppen durchführen und Ergebnisse diskutieren
Selbstständigkeit	Studierende können: • Lehrinhalte eigenständig aufbereiten
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	165 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Energietechnik: Vertiefung Energiesysteme: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Luftfahrtsysteme: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Flugzeug-Systemtechnik: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0735: Flugzeugsysteme I	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Frank Thielecke
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Hydraulische Energiesysteme (Flüssigkeiten; Druckverluste in Ventilen und Rohrleitungen; Komponenten hydraulischer Systeme wie Pumpen, Ventile, etc.; Druck/Durchflusscharakteristika; Aktuatoren; Behälter; Leistungs- und Wärmebilanzen; Notenergie) • Elektrisches Energiesystem (Generatoren; Konstantdrehzahlgetriebe; DC und AC Konverter; elektrische Energieverteilung; Bus-Systeme; Überwachung; Lastanalyse) • Hochauftriebssysteme (Prinzipien; Ermittlung von Lasten und Systemantriebsleistungen; Prinzipien und Auslegung von Antriebs- und Stellsystemen; Sicherheitsforderungen und -einrichtungen) • Klimaanlagen (Thermodynamische Analyse; Expansions- und Kompressions-Kältemaschinen; Kontrollmechanismen; Kabinendruck-Kontrollsysteme) • Enteisungssysteme (Atmosphärische Vereisungsbedingungen; physikalische Prinzipien von Enteisungssystemen)
Literatur	• Moir, Seabridge: Aircraft Systems • Green: Aircraft Hydraulic Systems • Torenbek: Synthesis of Subsonic Airplane Design • SAE1991: ARP; Air Conditioning Systems for Subsonic Airplanes

Lehrveranstaltung L0739: Flugzeugsysteme I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Frank Thielecke
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0867: Produktionsplanung und -steuerung und Digitales Unternehmen

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Das digitale Unternehmen (L0932)	Vorlesung	2	2
Produktionsplanung und -steuerung (L0929)	Vorlesung	2	2
Produktionsplanung und -steuerung (L0930)	Gruppenübung	1	1
Übung: Das digitale Unternehmen (L0933)	Gruppenübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Hermann Lödding
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen des Produktions- und Qualitätsmanagements
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können die Inhalte des Moduls detailliert erläutern und dazu Stellung beziehen.
Fertigkeiten	Studierende sind in der Lage, Modelle und Methoden des Moduls für industrielle Problemstellungen auszuwählen und anzuwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können in fachlich gemischten Teams gemeinsame Lösungen entwickeln und diese vor anderen vertreten.
Selbstständigkeit	-
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	180 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Produktion und Logistik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0932: Das digitale Unternehmen

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Axel Friedewald
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Geschäftsprozeß- und Datenmodellierung, Simulation • Wissens-/Kompetenzmanagement • Prozeß-Management (PPS, Workflow-Management) • Rechnerunterstützte Arbeitsplanung - Computer Aided Planning (CAP) und NC-Programmierung • Virtual Reality (VR) und Augmented Reality (AR) • Computer Aided Quality Management (CAQ) • E-Collaboration
Literatur	Scheer, A.-W.: ARIS - vom Geschäftsprozeß zum Anwendungssystem. Springer-Verlag, Berlin 4. Aufl. 2002 Schuh, G. et. al.: Produktionsplanung und -steuerung, Springer-Verlag. Berlin 3. Auflage 2006 Becker, J.; Luczak, H.: Workflowmanagement in der Produktionsplanung und -steuerung. Springer-Verlag, Berlin 2004 Pfeifer, T; Schmitt, R.: Masing Handbuch Qualitätsmanagement. Hanser-Verlag, München 5. Aufl. 2007 Kühn, W.: Digitale Fabrik. Hanser-Verlag, München 2006

Lehrveranstaltung L0929: Produktionsplanung und -steuerung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Hermann Lödding
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Modelle der Logistik – Produktion und Lager • Produktionsprogamm- und Mengenplanung • Termin- und Kapazitätsplanung • Ausgewählte Verfahren der PPS • Fertigungssteuerung • Produktionscontrolling • Logistikmanagement in der Lieferkette
Literatur	• Vorlesungsskript • Lödding, H: Verfahren der Fertigungssteuerung, Springer 2008 • Nyhuis, P.; Wiendahl, H.-P.: Logistische Kennlinien, Springer 2002

Lehrveranstaltung L0930: Produktionsplanung und -steuerung	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Hermann Lödding
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0933: Übung: Das digitale Unternehmen	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Axel Friedewald
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung See interlocking course

Modul M1183: Lasersysteme und Methoden der Fertigungsprozessauslegung und -analyse

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Lasersystem- und -prozesstechnik (L1612)	Vorlesung	2	3
Methoden der Fertigungsprozessanalyse (L0876)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Wolfgang Hintze
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Technische Mechanik, Thermodynamik, Grundlagen der Werkstoffkunde, spanende und umformende Fertigungsverfahren, Grundlagen der Werkzeugmaschinen, Grundlagen der Regelungstechnik, Grundlagen der FEM, Grundlagen der Lasertechnik
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Vertiefte Kenntnisse theoretischer und experimenteller Methoden zur Gestaltung und Analyse von Fertigungsprozessen Vertiefte Kenntnisse der Lasertechnik: • Laserstrahlquellen: CO2-, Nd:YAG-, Faser- und Diodenlaser • Lasersystemtechnik: Strahlformung, Strahlführungssysteme, Strahlbewegung und Strahlkontrolle • Laserbasierte Fertigungsverfahren: Lasergenerieren, Markieren, Trennen, Fügen, Oberflächenbehandlung • Qualitätssicherung und wirtschaftliche Aspekte der Lasermaterialbearbeitung • Märkte und Anwendungen der Lasertechnik
Fertigkeiten	Modellhaftes Beschreiben von Fertigungsaufgaben mit ausgewählten Methoden Modellhaftes und wissenschaftliches Analysieren von Fertigungsproblemen Systematisches Auslegen und Analysieren von Laserprozessen und -anlagen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	• Führen von Diskussionen • Vertreten von Arbeitsergebnissen • Respektvolles Zusammenarbeiten im Team
Selbstständigkeit	Wissen selbständig erschließen und das erworbene Wissen auch auf neue Fragestellungen transferieren können
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	180 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1612: Laser Systems and Process Technologies	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Claus Emmelmann
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Fundamentals of laser technology • Laser beam sources: CO2-, Nd:YAG-, Fiber- and Diodelasers • Laser system technology: beam forming, beam guidance systems, beam motion and beam control • Laser-based manufacturing technologies: generation, marking, cutting, joining, surface treatment • Quality assurance and economical aspects of laser material processing • Markets and Applications of laser technology • Student group exercises
Literatur	• Hügel, H. , T. Graf: Laser in der Fertigung : Strahlquellen, Systeme, Fertigungsverfahren, 3. Aufl., Vieweg + Teubner Wiesbaden 2014. • Eichler, J., Eichler. H. J.: Laser: Bauformen, Strahlführung, Anwendungen, 7. Aufl., Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010. • Steen W. M.; Mazumder J.: Laser material processing, 4th Edition, Springer-Verlag London 2010. • J.C. Ion: Laser processing of engineering materials: principles, procedure and industrial applications, Elsevier Butterworth-Heinemann 2005. • Gebhardt, A.: Understanding additive manufacturing, München [u.a.] Hanser 2011

Lehrveranstaltung L0876: Methoden der Fertigungsprozessanalyse	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Wolfgang Hintze
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Modellbildung und Simulation mechanischer Fertigungsprozesse • Numerische Simulation von Kräften, Temperaturen, Verformungen in Fertigungsprozessen • Analyse von Schwingungsproblemen in der Zerspanung (Rattern, Modalanalyse,..) • Wissensgestützte Prozeßplanung • Statistische Versuchsplanung • Zerspanbarkeit nichtmetallischer Werkstoffe • Analyse von Wechselwirkungen zwischen Prozess und Werkzeugmaschine in bezug auf Prozeßstabilität und Werkstückqualität • Simulation von Fertigungsprozessen mittels Virtual Reality Methoden
Literatur	Tönshoff, H.K.; Denkena, B.; Spanen Grundlagen, Springer (2004) Klocke, F.; König, W.; Fertigungsverfahren Umformen, Springer (2006) Weck, M.; Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme 3, Springer (2001) Weck, M.; Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme 5, Springer (2001)

Modul M1174: Automatisierungstechnik und -systeme

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Handhabungs- und Montagetechnik (L1591)	Vorlesung	2	2
Handhabungs- und Montagetechnik (L1738)	Gruppenübung	1	1
Produktionsautomatisierung (L1590)	Vorlesung	2	2
Produktionsautomatisierung (L1739)	Gruppenübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Thorsten Schüppstuhl
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine Leistungsnachweise erforderlich
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können… • typische Komponenten der Automatisierungstechnik benennen und ihr Zusammenspiel erklären • Methoden zur systematischen Analyse von Automatisierungsaufgaben erläutern und anwenden • industrieroboterbasierten Automatisierungsysteme erlären
Fertigkeiten	Studierende sind in der Lage … • komplexe Automatisierungsaufgaben zu analysieren • anwendungsorientierte Lösungskonzepte zu entwickeln. • Teilsysteme auszulegen und zu einem Gesamtsystem zusammenzuführen • Anlagen hinsichtlich der Grundlagen der Maschinensicherheit zu untersuchen und zu bewerten • Einfache Programme für Roboter und speicherprogrammierbare Steuerungen zu schreiben • Schaltpläne für einfache Pneumatikanwendungen zu lesen und zu erstellen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können, … • in Gruppen Lösungen für Aufgaben der Prozessautomatisierung und Handhabungstechnik erarbeiten. • im Produktionsumfeld mit Fachpersonal auf fachlicher Ebene Lösungen entwickeln und Entscheidungen vertreten.
Selbstständigkeit	Studierende sind fähig, … • mit Hilfe von Hinweisen eigenständig Aufgaben der Automatisierung zu analysieren. • eigenständig Programme für Roboter oder speicherprogrammierbare Steuerungen zu erstellen. • mit Hilfe von Hinweisen eigenständig Lösungen für praktische Aufgaben der Automatisierung zu finden • eigenständig Sicherheitskonzepte für Automatisierungsanlagen zu entwickeln. • mögliche Konsequenzen ihres beruflichen Handelns und ihre Verantwortung einzuschätzen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	
Zuordnung zu folgenden Curricula	Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1591: Handhabungs- und Montagetechnik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Thorsten Schüppstuhl
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	-Grundlagen und Begriffe der Handhabungs- und Montagetechnik -Analyse von Bauteilen und Handhabungsaufgaben -Zuführ- und Transfersysteme -Greifer -Industrieroboter: Aufbau, Steuerung und Programmierung -Maschinensicherheit
Literatur	Stefan Hesse Grundlagen der Handhabungstechnik ISBN: 3446418725 München Hanser, 2010

Lehrveranstaltung L1738: Handhabungs- und Montagetechnik	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Thorsten Schüppstuhl
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L1590: Produktionsautomatisierung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Thorsten Schüppstuhl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	-Einführung in die Automatisierungstechnik einschließlich ihrer Anwendungsfelder, wichtiger Begriffe, historischer Entwicklung und Trends -Überblick über die verschiedenen Aktorgruppen mit deren Wirkprinzipien -Entwurf von Pneumatikschaltplänen -Betrachtung der Energieeffizienz in der Produktion -Einblick in automatische Identifikationssystemen mit Fokus auf Barcodes und RFID-Systemen -Übersicht des Aufbaus, der verschiedenen Komponenten und der Algorithmen eines Bildverarbeitungssystems -Einführung in die Buskommunikation und der verschiedenen Ausführungen eines Bussystems -Vergleich von verbindungsprogrammierten und speicherprogrammierbaren Steuerungen inklusive der Trends
Literatur	Reinhard Langmann: Taschenbuch der Automatisierung Holger Watter: Hydraulik und Pneumatik Horst Walter Grollius: Grundlagen der Pneumatik Hubertus Murrenhoff: Grundlagen der Fluidtechnik Christian Demant: Industrielle Bildverarbeitung Michael ten Hompel: Identifikationssysteme und Automatisierung Hans-Jürgen Gevatter, Ulrich Grünhaupt: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion

Lehrveranstaltung L1739: Produktionsautomatisierung	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Thorsten Schüppstuhl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	
Literatur	

Modul M1193: Entwurf von Kabinensystemen

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Computer- und Kommunikationstechnik bei Kabinenelektronik und Avionik (L1557)	Vorlesung	2	2
Computer- und Kommunikationstechnik bei Kabinenelektronik und Avionik (L1558)	Gruppenübung	1	1
Model-Based Systems Engineering (MBSE) mit SysML/UML (L1551)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3

Modulverantwortlicher	Prof. Ralf God
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in: • Mathematik • Mechanik • Thermodynamik • Elektrotechnik • Regelungstechnik Vorkenntnisse in: • Systems Engineering
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können: • den Aufbau und die Funktionsweise von Rechnerarchitekturen beschreiben • den Aufbau und die Funktionsweise von digitalen Kommunikationsnetzwerken erläutern • Architekturen von Kabinenelektronik, integrierter modularer Avionik (IMA) und Aircraft Data Communication Networks (ADCN) erklären • das Vorgehen des Model-Based Systems Engineering (MBSE) beim Entwurf von hardware- und softwarebasierten Kabinensystemen verstehen
Fertigkeiten	Studierende können: • einen Minicomputer verstehen, in Betrieb nehmen und betreiben • eine Netzwerkkommunikation aufbauen und mit einem anderen Netzwerkteilnehmer kommunizieren • einen Minicomputer mit einem Kabinenmanagementsystem (A380 CIDS) verbinden und über ein AFDX®-Netzwerk kommunizieren • Systemfunktionen mittels der formalen Sprachen SysML/UML modellieren und aus den Modellen Softwarecode generieren • Softwarecode auf einem Minicomputer ausführen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können: • Teilergebnisse praktisch und selbst erarbeiten und mit anderen zu einer Gesamtlösung zusammenführen
Selbstständigkeit	Studierende können: • ihre praktischen Aufgaben organisieren und planen
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Flugzeugsysteme: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Lufttransportsysteme und Flugzeugvorentwurf: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Kabinensysteme: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Luftfahrtsysteme: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1557: Computer- und Kommunikationstechnik bei Kabinenelektronik und Avionik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Ralf God
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Ziel der Vorlesung mit der zugehörigen Übung ist der Erwerb von Kenntnissen zu Computer- und Kommunikationstechnik bei elektronischen Systemen in der Kabine und im Flugzeug. Software, mechanische und elektronische Systemkomponenten wirken heute so intensiv zusammen, dass dies für den Systemtechniker ein grundlegendes Verständnis von Kabinenelektronik und Avionik erfordert. Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen zum Aufbau und der Funktionsweise von Computern und Datennetzwerken und fokussiert dann auf aktuelle Prinzipien und Anwendungen bei integrierter modularer Avionik (IMA), Aircraft Data Communication Networks (ADCN), Kabinenelektronik und Kabinennetzwerken: • Historie der Computer- und Netzwerktechnik • Schichtenmodell in der Computertechnik • Rechnerarchitekturen (PC, IPC, Embedded Systeme) • BIOS, UEFI und Betriebssystem (OS) • Programmiersprachen (Maschinencode und Hochsprachen) • Applikationen und Schnittstellen zur Anwendungsprogrammierung • Externe Schnittstellen (seriell, USB, Ethernet) • Schichtenmodell in der Netzwerktechnik • Netzwerktopologien • Netzwerkkomponenten • Buszugriffsverfahren • Integrierte modulare Avionik (IMA) und Aircraft Data Communication Networks (ADCN) • Kabinenelektronik und Kabinennetzwerke
Literatur	- Skript zur Vorlesung - Schnabel, P.: Computertechnik-Fibel: Grundlagen Computertechnik, Mikroprozessortechnik, Halbleiterspeicher, Schnittstellen und Peripherie. Books on Demand; 1. Auflage, 2003 - Schnabel, P.: Netzwerktechnik-Fibel: Grundlagen, Übertragungstechnik und Protokolle, Anwendungen und Dienste, Sicherheit. Books on Demand; 1. Auflage, 2004 - Wüst, K.: Mikroprozessortechnik: Grundlagen, Architekturen und Programmierung von Mikroprozessoren, Mikrocontrollern und Signalprozessoren. Vieweg Verlag; 2. aktualisierte und erweiterte Auflage, 2006

Lehrveranstaltung L1558: Computer- und Kommunikationstechnik bei Kabinenelektronik und Avionik	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Ralf God
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Kabinenelektronik und Kabinennetzwerken: • Historie der Computer- und Netzwerktechnik • Schichtenmodell in der Computertechnik • Rechnerarchitekturen (PC, IPC, Embedded Systeme) • BIOS, UEFI und Betriebssystem (OS) • Programmiersprachen (Maschinencode und Hochsprachen) • Applikationen und Schnittstellen zur Anwendungsprogrammierung • Externe Schnittstellen (seriell, USB, Ethernet) • Schichtenmodell in der Netzwerktechnik • Netzwerktopologien • Netzwerkkomponenten • Buszugriffsverfahren • Integrierte modulare Avionik (IMA) und Aircraft Data Communication Networks (ADCN) • Kabinenelektronik und Kabinennetzwerke
Literatur	- Skript zur Vorlesung - Schnabel, P.: Computertechnik-Fibel: Grundlagen Computertechnik, Mikroprozessortechnik, Halbleiterspeicher, Schnittstellen und Peripherie. Books on Demand; 1. Auflage, 2003 - Schnabel, P.: Netzwerktechnik-Fibel: Grundlagen, Übertragungstechnik und Protokolle, Anwendungen und Dienste, Sicherheit. Books on Demand; 1. Auflage, 2004 - Wüst, K.: Mikroprozessortechnik: Grundlagen, Architekturen und Programmierung von Mikroprozessoren, Mikrocontrollern und Signalprozessoren. Vieweg Verlag; 2. aktualisierte und erweiterte Auflage, 2006

Lehrveranstaltung L1551: Model-Based Systems Engineering (MBSE) mit SysML/UML	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Ralf God
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Ziele der problemorientierten Lehrveranstaltung sind der Erwerb von Kenntnissen zum Vorgehen beim Systementwurf mittels der formalen Sprachen SysML/UML, das Kennenlernen von Werkzeugen zur Modellierung und schließlich die Durchführung eines Projekts mit Methoden und Werkzeugen des Model-Based Systems Engineering (MBSE) auf einer realistischen Hardwareplattform (z.B. Arduino®, Raspberry Pi®): • Was ist ein Modell? • Was ist Systems Engineering? • Überblick zu MBSE Methodiken • Die Modellierungssprachen SysML/UML • Werkzeuge für das MBSE • Vorgehensweisen beim MBSE • Anforderungsspezifikation, funktionale Architektur, Lösungsspezifikation • Vom Modell zum Softwarecode • Validierung und Verifikation: XiL-Methoden • Begleitendes MBSE-Projekt
Literatur	- Skript zur Vorlesung - Weilkiens, T.: Systems Engineering mit SysML/UML: Modellierung, Analyse, Design. 2. Auflage, dpunkt.Verlag, 2008 - Holt, J., Perry, S.A., Brownsword, M.: Model-Based Requirements Engineering. Institution Engineering & Tech, 2011

Modul M0511: Stromerzeugung aus Wind- und Wasserkraft

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Regenerative Energieprojekte in neuen Märkten (L0014)	Projektseminar	1	1
Wasserkraftnutzung (L0013)	Vorlesung	1	1
Windenergieanlagen (L0011)	Vorlesung	2	3
Windenergienutzung - Schwerpunkt Offshore (L0012)	Vorlesung	1	1

Modulverantwortlicher	Dr. Joachim Gerth
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Modul: Thermodynamik I, Modul: Thermodynamik II, Modul: Grundlagen der Strömungsmechanik
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Mit Abschluss dieses Moduls können die Studierenden vertieftes Kenntnisse über Windenergieanlagen mit besonderem Fokus der Windenergienutzung unter den Offshore-Bedingungen detailliert erklären und unter Einbeziehung aktueller Problemstellung kritisch dazu Stellung beziehen. Desweiteren sind sie in der Lage die Nutzung der Wasserkraft zur Stromerzeugung grundlegend zu beschreiben. Die Studieren können das grundsätzliche Vorgehen bei der Umsetzung regenerativer Energieprojekte im außereuropäischen Ausland wiedergeben und erklären. Durch aktive Diskussionen der verschiedenen Themenschwerpunkte innerhalb des Seminars des Moduls verbessern die Studierenden das Verständnis und die Anwendung der theoretischen Grundlagen und sind so in der Lage das Gelernte auf die Praxis zu übertragen.
Fertigkeiten	Die Studierenden können mit Abschluss dieses Moduls die erlernten theoretischen Grundlagen auf beispielhafte Wasser- oder Windkraftsysteme anwenden und die sich ergebenden Zusammenhänge bezüglich der Auslegung und des Betriebs dieser Anlagen fachlich einschätzen und beurteilen. Die besondere Verfahrensweise zur Umsetzung erneuerbarer Energieprojekte im außereuropäischen Ausland können sie grundsätzliche mit der in Europa angewendeten Vorgehensweise kritisch vergleichen und auf beispielhafte Projekte theoretisch anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können wissenschaftliche Aufgabenstellungen innerhalb eines Seminars fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können sich selbstständig auf Basis der Schwerpunkte des Vorlesungsmaterials Quellen über das Fachgebiet erschließen, dieses zur Nachbereitung der Vorlesung nutzen und sich Wissen aneignen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	3 Stunden
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Energie- und Umwelttechnik: Vertiefung Energietechnik: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Regenerative Energien: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Regenerative Energien: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Umweltverfahrenstechnik: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0014: Regenerative Energieprojekte in neuen Märkten	
Typ	Projektseminar
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Andreas Wiese
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe

Inhalt	1. Einführung
	  ◦ Entwicklung der erneuerbaren Energien weltweit
	  ▪ Historie
	  ▪ Zukünftige Märkte
	  ◦ Besondere Herausforderungen in neuen Märkten - Übersicht
	2. Beispielprojekt Windpark Korea
	  ◦ Übersicht
	  ◦ Technische Beschreibung
	  ◦ Projektphasen und Besonderheiten
	3. Förder- und Finanzierungsinstrumente für EE Projekten in neuen Märkten
	  ◦ Übersicht Fördermöglichkeiten
	  ◦ Übersicht Länder mit Einspeisegesetzen
	  ◦ Wichtige Finanzierungsprogramme
	4. CDM Projekte - Warum, wie, Beispiele
	  ◦ Übersicht CDM Prozess
	  ◦ Beispiele
	  ◦ Übungsaufgabe CDM
	5. Ländliche Elektrifizierung und Hybridsysteme - ein wichtiger Zukunftsmarkt für EE
	  ◦ Ländliche Elektrifizierung - Einführung
	  ◦ Typen von Elektrizifierungsprojekten
	  ◦ Die Rolle der EE
	  ◦ Auslegung von Hybridsystemen
	  ◦ Projektbeispiel: Hybridsystem Galapagos Inseln
	6. Ausschreibungsverfahren für EE Projekte - Beispiele
	  ◦ Südafrika
	  ◦ Brasilien
	7. Ausgewählte Projektbeispiele aus der Sicht einer Entwicklungsbank - Wesley Urena Vargas, KfW Entwicklungsbank
	  ◦ Geothermie
	  ◦ Wind oder CSP
	
	Innerhalb des Seminars werden die verschiedenen Themenschwerpunkte aktiv diskutiert und auf verschiedene Anwendungsfälle angewandt.

Literatur	Folien der Vorlesung

Lehrveranstaltung L0013: Wasserkraftnutzung	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Stephan Heimerl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe

Inhalt	• Einführung; Bedeutung der Wasserkraft im nationalen und globalen Kontext
	• Physikalische Grundlagen: Bernoulli-Gleichung, nutzbare Fallhöhe, hydrologische Grundlagen, Verlustmechanismen, Wirkungsgrade
	• Einteilung der Wasserkraft: Lauf- und Speicherwasserkraft, Nieder- und Hochdruckanlagen
	• Aufbau von Wasserkraftanlagen: Darstellung der einzelnen Komponenten und ihres systemtechnischen Zusammenspiels
	  ◦ Bautechnische Komponenten; Darstellung von Dämmen, Wehren, Staumauern, Krafthäusern, Rechenanlagen etc.
	  ◦ Energietechnische Komponenten: Darstellung der unterschiedlichen Arten der hydraulischen Strömungsmaschinen, der Generatoren und der Netzanbindung
	• Wasserkraft und Umwelt
	• Beispiele aus der Praxis

Literatur	• Schröder, W.; Euler, G.; Schneider, K.: Grundlagen des Wasserbaus; Werner, Düsseldorf, 1999, 4. Auflage • Quaschning, V.: Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung - Simulation; Carl Hanser, München, 2011, 7. Auflage • Giesecke, J.; Heimerl, S.; Mosony, E.: Wasserkraftanlagen Planung, Bau und Betrieb; Springer, Berlin, Heidelberg, 2009, 5. Auflage • von König, F.; Jehle, C.: Bau von Wasserkraftanlagen - Praxisbezogene Planungsunterlagen; C. F. Müller, Heidelberg, 2005, 4. Auflage • Strobl, T.; Zunic, F.: Wasserbau: Aktuelle Grundlagen - Neue Entwicklungen; Springer, Berlin, Heidelberg, 2006

Lehrveranstaltung L0011: Windenergieanlagen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Rudolf Zellermann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Historische Entwicklung • Wind: Entstehung, geographische und zeitliche Verteilung, Standorte • Leistungsbeiwert, Rotorschub • Aerodynamik des Rotors • Betriebsverhalten • Leistungsbegrenzung, Teillast, Pitch und Stall, Regelung • Anlagenauswahl, Ertragsprognose, Wirtschaftlichkeit • Exkursion
Literatur	Gasch, R., Windkraftanlagen, 4. Auflage, Teubner-Verlag, 2005

Lehrveranstaltung L0012: Windenergienutzung - Schwerpunkt Offshore	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Martin Skiba
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Einführung , Bedeutung der Offshore-Windstromerzeugung, Besondere Anforderungen an die Offshore-Technik • Physikalische Grundlagen zur Nutzung der Windenergie • Aufbau und Funktionsweise von Offshore-Windenergieanlagen, Vorstellung unterschiedlicher Konzepte von Offshore-Windenergieanlagen, Darstellung der einzelnen Systemkomponenten und deren systemtechnisches Zusammenspiel • Gründungstechnik, Offshore-Baugrunderkundung, Vorstellung unterschiedlicher Konzepte von Offshore-Gründungsstrukturen, Planung und Fabrikation von Gründungsstrukturen • Elektrische Infrastruktur eines Offshore-Windparks, Innerpark-Verkabelung, Offshore-Umspannwerk, Netzanbindung • Installation von Offshore-Windparks, Installationstechniken und Hilfsgeräte, Errichtungslogistik • Entwicklung und Planung eines Offshore-Windparks • Betrieb und Optimierung von Offshore-Windparks • Tagesexkursion
Literatur	• Gasch, R.; Twele, J.: Windkraftanlagen - Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb; Vieweg + Teubner, Stuttgart, 2007, 7. Auflage • Molly, J. P.: Windenergie - Theorie, Anwendung, Messung; C. F. Müller, Heidel-berg, 1997, 3. Auflage • Hau, E.: Windkraftanalagen; Springer, Berlin, Heidelberg, 2008, 4.Auflage • Heier, S.: Windkraftanlagen - Systemauslegung, Integration und Regelung; Vieweg + Teubner, Stuttgart, 2009, 5. Auflage • Jarass, L.; Obermair, G.M.; Voigt, W.: Windenergie: Zuverlässige Integration in die Energieversorgung; Springer, Berlin, Heidelberg, 2009, 2. Auflage

Modul M0630: Robotics and Navigation in Medicine

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Robotik und Navigation in der Medizin (L0335)	Vorlesung	2	3
Robotik und Navigation in der Medizin (L0338)	Projektseminar	2	2
Robotik und Navigation in der Medizin (L0336)	Gruppenübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Alexander Schlaefer
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	• principles of math (algebra, analysis/calculus) • principles of programming, e.g., in Java or C++ • solid R or Matlab skills
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	The students can explain kinematics and tracking systems in clinical contexts and illustrate systems and their components in details. Systems can be evaluated with respect to collision detection and safety and regulations. Students can assess typical systems regarding design and limitations.
Fertigkeiten	The students are able to design and evaluate navigation systems and robotic systems for medical applications.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	The students discuss the results of other groups, provide helpful feedback and can incoorporate feedback into their work.
Selbstständigkeit	The students can reflect their knowledge and document the results of their work. They can present the results in an appropriate manner.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Computer Science: Vertiefung Intelligence Engineering: Wahlpflicht Elektrotechnik: Vertiefung Medizintechnik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik - Robotik: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Elektrotechnik: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Bio- und Medizintechnik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0335: Robotics and Navigation in Medicine	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Alexander Schlaefer
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	- kinematics - calibration - tracking systems - navigation and image guidance - motion compensation The seminar extends and complements the contents of the lecture with respect to recent research results.
Literatur	Spong et al.: Robot Modeling and Control, 2005 Troccaz: Medical Robotics, 2012 Further literature will be given in the lecture.

Lehrveranstaltung L0338: Robotics and Navigation in Medicine	
Typ	Projektseminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Alexander Schlaefer
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0336: Robotics and Navigation in Medicine	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Alexander Schlaefer
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0996: Supply Chain Management

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Supply Chain Management (L1218)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	4
Wertschöpfungsnetzwerke (L1190)	Vorlesung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Thorsten Blecker
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Besuch des Moduls Produktions- und Logistikmanagement
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht

Fachkompetenz

Wissen

- Die Entwicklung des Welthandels und der Handelsströme sowie die Entwicklung internationaler Geschäftstätigkeiten zu interpretieren.
- **Aktuelle Entwicklungen** internationaler Geschäftsaktivitäten **wie bspw. Outsourcing, Offshoring, Internationalisierung und Globalisierung sowie emerging markets anhand von Beispielen aus der Praxis zu erläutern.**
- Theoretische Ansätze und Methoden in der Logistik und im Supply Chain Management vertiefend aufzuzeigen und in der Praxis einzusetzen.
- Entscheidungsfelder des SCM zu identifizieren.
- **Gründe für die Bildung von Netzwerken anhand verschiedener Theorien aus der Institutionenökonomik (Transaktionskostentheorie, Principal-Agent-Theorie, Property-Right-Theorie) und der Ressourcen-basierten Sicht herzuleiten.**
- Ausgewählte Ansätze zur Erklärung und zur Entwicklung von Netzwerken zu erläutern.
- **Phasen der Netzwerkbildung zu erklären und darzustellen.**
- Funktionsmechanismen interorganisationaler und internationaler Netzwerkbeziehungen zu verstehen.
- **Beziehungen innerhalb von Netzwerken zu erläutern und zu kategorisieren.**
- **Sourcing-Konzepte zu kategorisieren und Motive/Hemmnisse bzw. Vor und Nachteile zu erläutern.**
- **Vor-/Nachteile von Offshoring und Outsourcing bzw. die Unterscheidung beider Begriffe darzustellen.**
- **Kriterien/Faktoren/Parameter, welche Produktionsstandortentscheidungen auf globaler Ebene beeinflussen (Gesamtnetzwerkkosten), zu nennen.**
- **Methoden zur Standortentscheidung/-bewertung zu erläutern.**
- **Produktionsnetzwerkphänotypen zu interpretieren.**
- **Zusammenhänge zwischen F&E und Produktion bzw. deren Standorte zu erkennen bzw. damit zusammenhängende Modelle zu beschreiben.**
- **Teilprobleme bei der Konfiguration logistischer Netzwerke (Distributions- und Ersatzteilnetzwerke) durch die Anwendung adäquater Ansätze zu lösen.**
- **Besonderheiten der Entsorgungslogistik inkl. deren Aufgaben & Ziele zu kategorisieren und praktische Beispiele guter Netzwerke zu nennen und zu beschreiben**

Fertigkeiten

- Trends und Herausforderungen in nationalen und internationalen Supply Chains und Logistiknetzwerken sowie ihre Folgen für das Unternehmen einzuschätzen.
- Netzwerke und Netzwerkbeziehungen **auf Basis der in der Vorlesung bearbeiteten Fallbeispiele** zu systematisieren, **zu bewerten und zu analysieren.**
- **Partner und deren Eignung für die Zusammenarbeit in Kooperationen zu bewerten sowie Kooperationsbeziehungen zu analysieren.**
- **Sourcing Konzepte für bestimmte Produkte/Produktbauteile auf Basis der in der Vorlesung besprochenen Vor- und Nachteile der einzelnen Konzepte auszuwählen.**
- Standortentscheidungen für Produktion sowie F&E auch in Abhängigkeit voneinander mit Hilfe erlernter Methoden und **der Kenntnisse aus der Vorlesung** zu bewerten und damit vorzubereiten.
- Zusammenhänge zwischen F&E und Produktion sowie deren Standorte zu erkennen und die Eignung bestimmter Modelle für verschiedene Situationen zu bewerten.
- Übertragung der analysierten Konzepte auf internationale Praxisbeispiele.
- Produktentwicklungsprozesse zu analysieren und daraufhin zu bewerten.
- Konzepte des Informations- und Kommunikationsmanagements in der Logistik zu analysieren.
- Zuliefer-, Beschaffungs-, Produktions- und Entsorgungs- sowie F&E-Netzwerke zu gestalten,
- effiziente und warenflussorientierte Unternehmensnetzwerke zu reorganisieren und zu planen.
- Methoden des Komplexitätsmanagements und Risikomanagements in der Logistik anzuwenden.

Personale Kompetenzen

- **Interkulturelle und internationale Zusammenhänge auf Basis der bearbeiteten Fallstudien zu bewerten.**
- **Netzwerkbildung auf Basis der Phasen und ihrer Ziele sowie Inhalte, die in der Vorlesung besprochen wurden, voranzutreiben, zu planen und zu gestalten.**
- **Festlegung von Beschaffungsstrategien für einzelne Teile unter Nutzung der gewonnen Kenntnisse**

Sozialkompetenz	**bezüglich Beschaffungsnetzwerken.** • **Gestaltung des Beschaffungsnetzwerks (Fremd-/Eigenbezug, Modular etc.) auf Basis der Sourcing-Konzepte und Kernkompetenzen, sowie den Erkenntnissen der Fallstudien.** • **Treffen von Standortentscheidungen für Produktionen unter Berücksichtigung globaler Zusammenhänge, Bewertungsmethoden und des Beschaffungs-/Absatzmarktes, welche auch durch Fallstudien besprochen wurden sowie ihrer Abhängigkeit von F&E.** • **Entscheidung für F&E Standorte auf Basis der gewonnen Erkenntnisse aus Fallstudien/Praxisbeispielen** und die Auswahl eines geeigneten Modells.
Selbstständigkeit	Selbständigkeit: Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, sich Wissen über das Fachgebiet des Supply Chain Management selbstständig zu erarbeiten und das erworbene Wissen auch auf neue Fragestellungen zu transferieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung I. Management: Wahlpflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Produktion und Logistik: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1218: Supply Chain Management	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Wolfgang Kersten
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Vermittlung eines tiefgreifenden Verständnisses von Logistik und Supply Chain Management • Vermittlung umfassender theoretischer Ansätze und Methoden in der Logistik und im Supply Chain Management; Übertragung der analysierten Konzepte auf internationale Praxisbeispiele • Identifikation von Trends und Herausforderungen nationaler und internationaler Supply Chains • Ausarbeitung und kritische Diskussion unterschiedlicher Supply Chain Konfigurationen sowie strategischer Supply Chain Ansätze (z.B. prognosebasiert vs. nachfragebasiert**,** Effizienz vs. Reaktionsfähigkeit) • Ausarbeitung von Ansätzen und Zielen der Ressourcenplanung und des Lieferantenmanagements • Identifikation und Analyse von Konzepten des Logistikmanagements • Umsetzung der Unternehmensstrategie mit Fokus auf die Bereiche Purchasing, Operations und Sales • Vermittlung von Kenntnissen aus dem Demand Management und der Distributionslogistik • Integration eines Supply Chain Spiels, basierend auf dem SCOR-Modell; Aufbereitung der Ergebnisse mit Hilfe moderner Präsentationsmedien
Literatur	Bowersox, D. J., Closs, D. J. und Cooper, M. B. (2007): Supply chain logistics management, Boston, Mass. [u.a.], McGraw-Hill/Irwin. Chopra, S. und Meindl, P. (2007): Supply chain management: strategy, planning, and operation, 3rd edition, Upper Saddle River, NJ, Pearson/Prentice Hall. Heizer, J. und Render, B. (2006): Principles of Operations Management. Prentice Hall. Fisher, M. (1997): What is the right supply chain for your product?, Harvard Business Review, Vol. 75, No. pp., S. 105-116. Kuhn, A. und Hellingrath, B. (2002): Supply Chain Management: optimierte Zusammenarbeit in der Wertschöpfungskette, Berlin [u.a.], Springer. Larson, P., Poist, R., Halldórsson, Á. (2007): PERSPECTIVES ON LOGISTICS VS. SCM: A SURVEY OF SCM PROFESSIONALS, in: Journal of Business Logistics, Vol. 28, No. 1, 2007, S. 3ff. Kummer, S., Hrsg. (2006): Grundzüge der Beschaffung, Produktion und Logistik, München: Pearson Studium. Porter, M. (1986): Changing Patterns of International Competition, California Management Review, Vol. 28, No. 2, pp. 9-40. Simchi-Levi, D., Kaminsky, P. und Simchi-Levi, E. (2008): Designing and managing the supply chain: concepts, strategies and case studies, 3. ed., McGraw-Hill. Supply Chain Council (2010): Supply Chain Operations Reference (SCOR) model: Overview – Version 10.0, [online] :: http://supplychain.org/f/Web Scor Overview.pdf. Swink, M., Melnyk, S. A., Cooper, M. B., Hartley, J. L. (2011): Managing Operations – Across the Supply Chain. McGraw-Hill/Irwin.

Lehrveranstaltung L1190: Wertschöpfungsnetzwerke	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Thorsten Blecker
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• **Aktuelle Entwicklungen internationaler Geschäftsaktivitäten wie z.B. Outsourcing, Offshoring, Internationalisierung und Globalisierung sowie emerging markets anhand von internationalen Beispielen aus der Praxis** • **Ausgewählte Ansätze zur Erklärung von Netzwerken einschließlich** von **Gründen für die Bildung von Netzwerken basierend auf verschiedenen Theorien aus der Institutionenökonomik, Transaktionskostentheorie, Principal-Agent-Theorie, Property-Right-Theorie- und der Ressourcen-basierten Sicht** • **Die Organisation der zwischenbetrieblichen Beziehungen, Netzwerktypen und Funktionsweise** unter Berücksichtigung von **Organisationsstrategien, Möglichkeiten der Einteilung sowie Systematisierung von Netzwerkbeziehungen und Funktionsmechanismen in Unternehmensnetzwerken. Zusätzlich werden die Phasen der Netzwerkbildung/Entwicklungszyklus, ihre Ziele sowie Inhalte ausführlich bearbeitet** • **Beschaffungsnetzwerke und Sourcing-Konzepte einschließlich ihrer Kategorisierung, Arten, Motive/Hemmnisse, Vor- und Nachteile, die mit Hilfe von Fallstudien erläutert werden** • **Produktionsnetzwerke: Kriterien, Faktoren/Parameter, welche die Produktionsstandortentscheidungen auch im internationalen Bereich beeinflussen (Gesamtnetzwerkkosten). Zusätzlich wird die Fertigungstiefe erläutert und Ausprägungen intensiv besprochen (Fremd-/Eigenbezug, Modular etc). Es werden internationale Betrachtungen bzgl. Vor-/Nachteile von Offshoring und Outsourcing bzw. die Unterscheidung beider Begriffe getätigt. Ebenso werden Produktionsnetzwerkphänotypen anhand von Beispielen aus der Praxis erarbeitet.** • **F&E Netzwerke: Zusammenhänge zwischen F&E und Produktion, Modelle für F&E Standortbestimmung in Abhängigkeit zur Produktion anhand von internationalen Praxisbeispielen** • **Logistische Distributionsnetzwerke und Ersatzteilnetzwerke: Teilprobleme bei der Konfiguration logistischer Netzwerke (Distributions- und Ersatzteilnetzwerke)** • **Entsorgungsnetzwerke: Besonderheiten der Entsorgungslogistik inkl. Aufgaben & Ziele und Vorteile bestimmter Entsorgungskonzepte sowie die Netzwerkbildung für die Entsorgung auf Basis globaler Beispiele/Fallstudien**
Literatur	• **Ballou, R.** Business Logistics/Supply Chain Management, Upper Saddle River 2004. • **Bellmann, K.** (Hrsg.): Kooperations- und Netzwerkmanagement, Berlin 2001. • **Bretzke, W.R.**: Logistische Netzwerke, Berlin Heidelberg 2008. • **Blecker, Th.** / **Gemünden, H. G.** (Hrsg.): Wertschöpfungsnetzwerke, Berlin 2006. • **Kaluza, B.** / **Blecker, Th.** (Hrsg.): Produktions- und Logistikmanagement in virtuellen Unternehmen und Unternehmensnetzwerken, Berlin et al. 2000. • **Sydow, J.** / **Möllering**: Produktion in Netzwerken, Berlin 2009. • **Willibald A. G.** (Hrsg.): Neue Wege in der Automobillogistik, Berlin Heidelberg 2007.

Modul M0764: Flugzeugsysteme II

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Flugzeugsysteme II (L0736)	Vorlesung	3	4
Flugzeugsysteme II (L0740)	Hörsaalübung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Frank Thielecke
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in: • Mathematik • Mechanik • Thermodynamik • Elektrotechnik • Hydraulik • Regelungstechnik
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können: • den generellen Aufbau der primären Flugsteuerung sowie von Aktuator-, Avionik-, Kraftstoff- und Fahrwerksystemen von Flugzeugen inklusive deren spezifischen Eigenschaften und Anwendungsfelder beschreiben, • unterschiedlicher Konfigurationen erläutern, • entsprechende Ausgestaltungen erklären. • atmosphärische Vereisungsbedingungen und Wirkprinzipien von Enteisungssystemen erläutern.
Fertigkeiten	Studierende können: • Aktuatorsysteme der primären Flugsteuerung auslegen • einen Reglerentwurfsprozess für Aktuatoren der Flugsteuerung durchführen • Hochauftriebskinematiken entwerfen • Berechnung und Analyse von Fahrwerkskomponenten • Enteisungssysteme nach SAE Standardverfahren auslegen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können: • In gemischten Teams gemeinschaftlich Lösungen erarbeiten
Selbstständigkeit	Studierende können: • Selbstständig aus komplexen Fragestellungen Anforderungen an Flugzeugsysteme ableiten und entsprechende, vereinfachte Entwurfsprozesse einleiten und durchführen
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	165 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Luftfahrtsysteme: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Flugzeug-Systemtechnik: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0736: Flugzeugsysteme II	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Frank Thielecke
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Aktuatorik (Grundkonzepte von Aktuatoren; elektro-mechanische Aktuatoren; Modellierung, Analyse und Auslegung von Positionsregelsystemen; hydromotorische Stellsysteme) • Flugsteuerungssysteme (Steuerflächen, Scharniermomente; Stabilitäts- und Steuerbarkeitsanforderungen, Stellkräfte; reversible und irreversible Flugsteuerung; Servo-Stellsysteme) • Fahrwerksysteme (Konfigurationen und Geometrien; Analyse von Fahrwerkssystemen mit Hinblick auf Stoßdämpferdynamiken, Dynamik des abbremsenden Flugzeuges und Leistungsbedarf; Aufbau und Analyse von Bremssystemen im Hinblick auf Energie und Wärme; ABS) • Kraftstoffsysteme (Architekturen; Flugkraftstoffe; Systemkomponenten; Betankungsanlage; Tankinertisierung; Kraftstoffmanagement; Trimmtank)
Literatur	• Moir, Seabridge: Aircraft Systems • Torenbek: Synthesis of Subsonic Airplane Design • Curry: Aircraft Landing Gear Design: Principles and Practices

Lehrveranstaltung L0740: Flugzeugsysteme II	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Frank Thielecke
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0811: Bildgebende Systeme in der Medizin

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Bildgebende Systeme in der Medizin (L0819)	Vorlesung	4	6

Modulverantwortlicher	Dr. Michael Grass
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können • den Systemaufbau sowie die Systemkomponenten der wesentlichen klinischen bildgebenden Systeme beschreiben; • die Funktionsweise der Systemkomponenten und des Gesamtsystems der bildgebenden Systeme erklären; • die physikalischen Prozesse, die eine Bildgebung ermöglichen, erklären sowie die grundlegenden physikalischen Gleichungen anwenden; • die physikalischen Effekte, die für die Erzeugung von Bildkontrasten notwendig sind, benennen und beschreiben; • erklären, wie man räumliche und zeitliche Auflösung beeinflussen kann und wie man die erzeugten Bilder charakterisiert; • erklären, welche Bildrekonstruktionsverfahren für die Erzeugung von Bildern verwendet werden; • die wesentlichen klinischen Anwendungen der verschiedenen Systeme darstellen und begründen.
Fertigkeiten	Studierende sind in der Lage: • die physikalischen Prozesse der Bildgebung zu erklären und die benötigten mathematischen bzw. physikalischen Grundgleichungen den Systemen zuzuordnen. • durch Anwendung der mathematischen bzw. physikalischen Grundgleichungen Kenngrößen bildgebender Systeme zu berechnen; • den Einfluss von verschiedenen Systemkomponenten auf die räumliche und zeitliche Auflösung bildgebender Systeme zu bestimmen; • die Bedeutung verschiedener bildgebender Systeme für einige klinische Applikationen zu erläutern; • ein geeignetes bildgebendes System für eine Applikation auszuwählen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	keine
Selbstständigkeit	Studierende können: • verstehen, welche physikalischen Effekte in der medizinischen Bildgebung verwendet werden; • selbstständig entscheiden, für welche klinische Fragestellung ein Messsystem eingesetzt werden kann.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	
Zuordnung zu folgenden Curricula	Elektrotechnik: Vertiefung Medizintechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Bio- und Medizintechnik: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0819: Bildgebende Systeme in der Medizin	
Typ	Vorlesung
SWS	4
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Dozenten	Dr. Michael Grass, Dr. Tim Nielsen, Dr. Sven Prevrhal, Frank Michael Weber
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Im Rahmen der Vorlesung werden die physikalischen Grundlagen, die Grundlagen der Bildgebung und die Hauptapplikationsgebiete der Magnetresonanz Tomographie (MR), der Bildgebung mittels Röntgenstrahlung (X-ray und CT), der nuklearen Bildgebung (SPECT und PET) und des Ultraschalls (US) vermittelt. Am Ende der Vorlesung sollte jeder Student ein Basisverständniss der verschiedenen Modalitäten, ihrer Hauptanwendungsgebiete in der Medizin und ihre Stärken und Schwächen erworben haben. Die Vorlesung teilt sich in eine Einführung und fünf Blöcke auf: In jedem Block werden die physikalischen Grundlagen der Modalität erklärt. Darauf aufbauend werden die Prinzipien der Signalerzeugung und ihrer Detektion diskutiert. Im folgenden, werden die resultierenden Bildkontraste veranschaulicht und die Basis der zweidimensionalen und dreidimensionalen Bildgebung vermittelt. Abschließend werden die prinzipiellen Limitierungen jeder Modalität und erwartete zukünftige Entwicklungen vorgestellt. 0: Einführungsvorlesung 1: medizinische Bildgebung mittels Ultraschalls 2: Projektionsröntgenbildgebung 3: Röntgen-Computertomographie 4: Magentresonanztomographie 5: Bildgebung mittels nuklearer Verfahren • Ultraschall: Physikalische Grundlagen, Aufbau und technische Realisierung eines Ultraschallsystems, Bildgebungsverfahren, Flußmessverfahren, medizinische Anwendungen. • Röntgen: Physikalische Grundlagen der Röntgenbildgebung, Aufbau von Röntgenröhren, Detektion von Röntgenstrahlung, Techniken der Bildaufnahme, Bildkontrast, Projektionsröntgen, Dosisquantifizierung. • Computer Tomographie (CT): Aufbau eines Computer-Tomographen, Datenakquisition, Bildrekonstruktion und Bildkontrast, ausgewählte medizinische Anwendungen. • Magnetresonanz Tomographie (MRT): Physikalische Grundlagen, Aufbau eines MR-Tomographen, Grundlagen der MR-Bildgebung, Relaxation und Bildkontrast, ausgewählte medizinische Anwendungen. • Nuklearmedizin: Kernphysikalische Grundlagen, Herstellung von Radionukleiden, Nuklearmedinische Meßtechnik, Szintigraphie, Single Photon Emission Computer Tomographie (SPECT), Positronen Emissions Tomographie (PET), medizinische Anwendungen.
Literatur	Primary book: 1. P. Suetens, "Fundamentals of Medical Imaging", Cambridge Press Secondary books: - A. Webb, "Introduction to Biomedical Imaging", IEEE Press 2003. - W.R. Hendee and E.R. Ritenour, "Medical Imaging Physics", Wiley-Liss, New York, 2002. - H. Morneburg (Edt), "Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik", Erlangen: Siemens Publicis MCD Verlag, 1995. - O. Dössel, "Bildgebende Verfahren in der Medizin", Springer Verlag Berlin, 2000.

Modul M1141: Ausgewählte Themen der Produktentwicklung, Werkstoffwissenschaften und Produktion (Alternative A: 12 LP)

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Angewandte Automatisierung (L1592)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Arbeitswissenschaft (L0653)	Vorlesung	2	3
Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe (L0389)	Vorlesung	2	3
Aufbau und Eigenschaften der Verbundwerkstoffe (L0513)	Vorlesung	2	3
Elemente Integrierter Produktionssysteme (L0927)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	3
Emotional Design / Benutzerzentrierte Produktentwicklung (L1703)	Seminar	2	2
Entwicklungsmanagement Mechatronik (L1512)	Vorlesung	2	3
Entwurfsoptimierung und Probabilistische Verfahren in der Strukturmechanik (L1814)	Seminar	3	3
Ermüdung und Schadenstoleranz (L0310)	Vorlesung	2	3
Fügen von Polymer-Metall Leichtbaustrukturen (L0500)	Vorlesung	2	2
Fügen von Polymer-Metall Leichtbaustrukturen (L0501)	Laborpraktikum	1	1
Konstruieren mit Kunststoffen und Verbundwerkstoffen (L0057)	Vorlesung	2	3
Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik (L1514)	Vorlesung	2	2
Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik (L1515)	Hörsaalübung	1	1
Leichtbaupraktikum (L1258)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Mechanismen, Systeme und Verfahren der Werkstoffprüfung (L0950)	Vorlesung	2	2
Metallische Werkstoffe für Luftfahrtanwendungen (L0514)	Vorlesung	2	3
Methoden des Flugzeugentwurfs I (L0820)	Vorlesung	2	2
Methoden des Flugzeugentwurfs I (L0834)	Hörsaalübung	1	1
Mikrosystemtechnologie (L0724)	Vorlesung	2	4
Produktivitätsmanagement (L0928)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	2
Produktivitätsmanagement (L0931)	Gruppenübung	1	1
Regelungstechnische Methoden für die Medizintechnik (L0664)	Vorlesung	2	3
Regenerative Energien (L0313)	Vorlesung	2	2
Regenerative Energien (L1434)	Gruppenübung	1	1
Six Sigma Methodik im Qualitätsmanagement (L1130)	Vorlesung	2	3
Systemanalyse im Lufttransport (L0855)	Vorlesung	3	3
Technisches Industriedesign (L1513)	Vorlesung	2	3
Technologie keramischer Werkstoffe (L0379)	Vorlesung	2	3
Werkstoffprüfung (L0949)	Vorlesung	2	2
Zuverlässigkeit in der Maschinendynamik (L0176)	Vorlesung	2	2
Zuverlässigkeit in der Maschinendynamik (L1303)	Gruppenübung	1	2
Zuverlässigkeit von Flugzeugsystemen (L0749)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Dieter Krause
Zulassungsvoraussetzungen	Es darf nur eines der Module "Ausgewählte Themen der Produktentwicklung, Werkstoffwissenschaften und Produktion (Alternative A: 12 LP)" oder "Ausgewählte Themen der Produktentwicklung, Werkstoffwissenschaften und Produktion (Alternative B: 6 LP)" gewählt werden.
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	• Die Studierenden können vertieftes Wissen und Zusammenhänge in Spezialbereichen sowie Anwendungsfelder der Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion erklären. • Die Studierenden können unterschiedliche Spezialgebiete miteinander in Verbindung setzen.
Fertigkeiten	• Die Studierenden können in den ausgewählten Teilbereichen spezialisierte Lösungsstrategien und neue wissenschaftliche Methoden anwenden. • Die Studierenden können die erlernten Fähigkeiten selbstständig auf neue und unbekannte Fragestellungen übertragen und hier Lösungsansätze entwickeln.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	-
Selbstständigkeit	• Studierende können durch eine eigenständige Wahl der geeigneten Fächer je nach Interessenlage selbstständig Kenntnisse und Fähigkeiten vertiefen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	12
Zuordnung zu folgenden	Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht

Curricula	Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1592: Angewandte Automatisierung	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 Minuten
Dozenten	Prof. Thorsten Schüppstuhl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	-Project Based Learning -Robot Operating System -Roboteraufbau- und Beschreibung -Bewegungsbeschreibung -Kalibrierung -Genauigkeit
Literatur	John J. Craig Introduction to Robotics – Mechanics and Control ISBN: 0131236296 Pearson Education, Inc., 2005 Stefan Hesse Grundlagen der Handhabungstechnik ISBN: 3446418725 München Hanser, 2010 K. Thulasiraman and M. N. S. Swamy Graphs: Theory and Algorithms ISBN: 9781118033104 John Wüey & Sons, Inc., 1992

Lehrveranstaltung L0653: Arbeitswissenschaft	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 Minuten
Dozenten	Dr. Armin Bossemeyer
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Inhalt** - Arbeitswissenschaftliche Konzepte, Belastung und Beanspruchung - Körpermaße, Muskel- und Montagearbeit, Anzeigen und Stellteile - Sitzen, Stehen, Heben und Tragen - Licht, Sehen, Beleuchtung und Lichtmessung - Lärm, Lärmmessung, Lärmschutz und mechanische Schwingungen - Klima und Strahlung; Gefahrstoffe - Gesetzlicher Arbeitsschutz, betriebliche Arbeitsschutzkonzepte, Gefährdungsbeurteilung - Gefährliche Arbeiten: Strom, Leitern, Kräne, Gerüste, Stapler, Alleinarbeit … - Persönliche Schutzausrüstungen: Gehörschutz, Handschuhe, Schuhe, Atemschutz … - Gestaltung von Bildschirmarbeit und ergonomischer Software - Psychische Belastungen, Motivation, Arbeitszufriedenheit und Ermüdung - Betriebliche Gesundheitsförderung, Demographie, Humanisierung der Arbeit - Entgeltgestaltung: Eingruppierung, Leistungsbeurteilung, Zielvereinbarung, Prämienlohn - Arbeitszeitgestaltung: Gleitende Arbeitszeit, Flexible Arbeitszeit, Vertrauensarbeitszeit - Gestaltung von Schichtarbeit **Qualifikationsziele** Die Teilnehmer erhalten einen Überblick über die ergonomische und menschengerechte Gestaltung von Arbeit und Technik. Ausgehend von den menschlichen Körperfunktionen wird vermittelt, wie Arbeitssysteme analysiert, Belastungen erkannt und Gefährdungen bewertet werden können. Die Teilnehmer erhalten praxisbezogene Kenntnisse zur ganzheitlichen Gestaltung von Arbeitsbedingungen in Produktions- und Dienstleistungsbetrieben sowie von Schnittstellen von Mensch und Technik. Diese Veranstaltung befähigt sie, Verantwortung zu übernehmen und technische Veränderungsprozesse personenbezogen auszulegen.
Literatur	

Lehrveranstaltung L0389: Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Hans Wittich
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	- Struktur und Eigenschaften der Kunststoffe - Aufbau des Makromoleküls Konstitution, Kofiguration, Konformation, Bindungen, Polyreaktionen, Molekulargewichtsverteilung - Morphologie Amorph, Kristallisation, Mischungen - Eigenschaften Elastizität, Plastizität, Wechselbelastungen, - Thermische Eigenschaften, - Elektrische Eigenschaften - Theoretische Modelle zur Vorhersage der Eigenschaften - Anwendungsbeispiele
Literatur	Ehrenstein: Polymer-Werkstoffe, Carl Hanser Verlag

Lehrveranstaltung L0513: Structure and Properties of Composites	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	- Microstructure and properties of the matrix and reinforcing materials and their interaction - Development of composite materials - Mechanical and physical properties - Mechanics of Composite Materials - Laminate theory - Test methods - Non destructive testing - Failure mechanisms - Theoretical models for the prediction of properties - Application
Literatur	Hall, Clyne: Introduction to Composite materials, Cambridge University Press Daniel, Ishai: Engineering Mechanics of Composites Materials, Oxford University Press Mallick: Fibre-Reinforced Composites, Marcel Deckker, New York

Lehrveranstaltung L0927: Elemente Integrierter Produktionssysteme	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Hermann Lödding
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Vorlesung nähert sich dem Thema integrierter Produktionssysteme am Beispiel der Schlanken Produktion. Sie erläutert dazu zum einen die grundsätzliche Herangehensweise an betriebliche Verbesserungsprozesse. Zum anderen beschreibt sie ausgewählte Methoden der Schlanken Produktion. Schwerpunkte der Vorlesung sind u.a. die Themen Wertstromdesign, die Gestaltung von Fertigungsinseln sowie die Planung und Steuerung der Produktion und der zugehörigen Materialflüsse.
Literatur	Harris, R.; Harris, C.; Wilson, E.: Making Materials Flow, Lean Enterprise Institute, Cambridge, 2003. Ohno, T.: Das Toyota-Produktionssystem, Campus-Verlag, Frankfurt et al, 1993. Rother, M.: Die Kata des Weltmarktführers. Toyotas Erfolgsmethoden, Campus-Verlag, Frankfurt et al, 2009. Rother, M.; Shook, J.: Sehen lernen: Mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen, Lean Management Institut, Aachen, 2006. Rother, M.; Harris, R.: Creating Continuous Flow, Lean Enterprise Institute, Brookline, 2001. Shingo, S.: A Revolution in Manufacturing. The SMED System, Productivity Press, 2006. Womack, J. P. et al: Die zweite Revolution in der Autoindustrie, Frankfurt/New York, Campus Verlag, 1992.

Lehrveranstaltung L1703: Emotional Design / Benutzerzentrierte Produktentwicklung	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Referat
Prüfungsdauer und -umfang	Teamarbeit und abschließender Vortrag
Dozenten	Jörg Heuser
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Vorlesungsteile • Objektive und subjektive Wahrnehmung in der Wertung von Produkteigenschaften • Auswirkungen von Material, Farbe, Formgebung und Struktur auf die Akzeptanz eines Produkts • Ästhetische Funktion eines Produkts • Fallbeispiele, fehlende Akzeptanz eines Produkts und deren möglichen Gründe Seminarteile • Identifizieren nicht-technischer Funktionen eines Produkte • Identifizieren der subjektiven Einflüsse in der Produktentwicklung Projektarbeiten • Themen werden mit den Studierenden gemeinsam entwickelt. Die Arbeiten werden in Teams präsentiert, moderiert und bewertet Beispiele: Ganzheitliche Analyse eines Produkts, Produktoptimierung
Literatur	Wird in der Veranstaltung angegeben

Lehrveranstaltung L1512: Entwicklungsmanagement Mechatronik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 Minuten
Dozenten	Dr. Daniel Steffen
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe

Inhalt	• Prozesse und Methoden der Produktentwicklung - von der Idee bis zur Markteinführung
	  ◦ Identifikation von Markt- und Technologiepotenzialen
	  ◦ Erarbeitung einer gemeinsamen Produktarchitektur
	  ◦ Synchronisierte Produktentwicklung über alle ingenieurwissenschaftlichen Fachdisziplinen
	  ◦ Produktabsicherung aus Kundensicht
	• Steuerung und Optimierung der Produktentwicklung
	  ◦ Gestaltung von Arbeitsabläufen in der Entwicklung
	  ◦ IT-Systeme in der Entwicklung
	  ◦ Etablierung von Management Standards
	  ◦ Typische Organisationsformen

Literatur	• Bender: Embedded Systems - qualitätsorientierte Entwicklung • Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit • Gausemeier/Ebbesmeyer/Kallmeyer: Produktinnovation - Strategische Planung und Entwicklung der Produkte von morgen • Haberfellner/de Weck/Fricke/Vössner: Systems Engineering: Grundlagen und Anwendung • Lindemann: Methodische Entwicklung technischer Produkte: Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden • Pahl/Beitz: Konstruktionslehre: Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung. Methoden und Anwendung • VDI-Richtlinie 2206: Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme

Lehrveranstaltung L1814: Entwurfsoptimierung und Probabilistische Verfahren in der Strukturmechanik	
Typ	Seminar
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	ca. 10 Seiten und Diskussion
Dozenten	Prof. Benedikt Kriegesmann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe

Inhalt	Im Kurs werden theoretischen Grundlagen der Entwurfsoptimierung und Zuverlässigkeitsanalyse vermittelt, der Fokus liegt jedoch auf dem Anwendungsbezug dieser Verfahren. Die Inhalte werden in Veranstaltungen vermittelt, die sowohl Vorlesungskomponenten als auch Rechnerübungen enthalten. In den Rechnerübungen werden die erlernten Methoden in Matlab implementiert, um deren praktische Umsetzung zu vermitteln.
	
	Folgende Inhalte werden im Kurs behandelt:
	• Entwurfsoptimierung
	  ◦ Gradientenbasierte Verfahren
	  ◦ Genetische Algorithmen
	  ◦ Optimierung unter Nebenbedingungen
	  ◦ Topologieoptimierung
	• Zuverlässigkeitsanalyse
	  ◦ Grundlagen der Stochastik
	  ◦ Monte-Carlo-Methoden
	  ◦ Semi-analytische Verfahren
	• Robustheitsoptimierung Entwurfsoptimierung
	  ◦ Robustheitsmaße
	  ◦ Verknüpfung von Entwurfsoptimierung Zuverlässigkeitsanalyse

Literatur	[1] Arora, Jasbir. Introduction to Optimum Design. 3rd ed. Boston, MA: Academic Press, 2011. [2] Haldar, A., and S. Mahadevan. Probability, Reliability, and Statistical Methods in Engineering Design. John Wiley & Sons New York/Chichester, UK, 2000.

Lehrveranstaltung L0310: Fatigue & Damage Tolerance	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	45 min
Dozenten	Dr. Martin Flamm
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Design principles, fatigue strength, crack initiation and crack growth, damage calculation, counting methods, methods to improve fatigue strength, environmental influences
Literatur	Jaap Schijve, Fatigue of Structures and Materials. Kluver Academic Puplisher, Dordrecht, 2001 E. Haibach. Betriebsfestigkeit Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung. VDI-Verlag, Düsseldorf, 1989

Lehrveranstaltung L0500: Joining of Polymer-Metal Lightweight Structures	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Sergio de Traglia Amancio Filho
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Recommended Previous Knowledge:** Fundamentals of Materials Science and Engineering Basic Knowledge of Science and Technology of Welding and Joining **Contents:** The lecture and the related laboratory exercises intend to provide an insight on advanced joining technologies for polymer-metal lightweight structures used in engineering applications. A general understanding of the principles of the consolidated and new technologies and its main fields of applications is to be accomplished through theoretical and practical lectures: Theoretical Lectures: - Review of the relevant properties of Lightweight Alloys, Engineering Plastics and Composites in Joining Technology - Introduction to Welding of Lightweight Alloys, Thermoplastics and Fiber Reinforced Plastics - Mechanical Fastening of Polymer-Metal Hybrid Structures - Adhesive Bonding of Polymer-Metal Hybrid Structures - Fusion and Solid State Joining Processes of Polymer-Metal Hybrid Structures - Hybrid Joining Methods and Direct Assembly of Polymer-Metal Hybrid Structures Laboratory Exercises (will be offered at Helmholtz-Zentrum Geesthacht as a 2-3 days compact course) - Joining Processes: Introduction to state-of-the-art friction-based spot welding and joining technologies (Friction Riveting, Friction Spot Joining and Injection Clinching Joining) - Introduction to metallographic specimen preparation, optical microscopy and mechanical testing of polymer-metal joints **Learning Outcomes:** After successful completion of this unit, students should be able to understand the principles of welding and joining of polymer-metal lightweight structures as well as their application fields.
Literatur	• Lecture Notes and selected papers • J.F. Shackelford, Introduction to materials science for engineers, Prentice-Hall International • J. Rotheiser, Joining of Plastics, Handbook for designers and engineers, Hanser Publishers • D.A. Grewell, A. Benatar, J.B. Park, Plastics and Composites Welding Handbook • D. Lohwasser, Z. Chen, Friction Stir Welding, From basics to applications, Woodhead Publishing Limited

Lehrveranstaltung L0501: Joining of Polymer-Metal Lightweight Structures	
Typ	Laborpraktikum
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Sergio de Traglia Amancio Filho
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0057: Konstruieren mit Kunststoffen und Verbundwerkstoffen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Designing with Polymers: Materials Selection; Structural Design; Dimensioning Designing with Composites: Laminate Theory; Failure Criteria; Design of Pipes and Shafts; Sandwich Structures; Notches; Joining Techniques; Compression Loading; Examples
Literatur	Konstruieren mit Kunststoffen, Gunter Erhard , Hanser Verlag

Lehrveranstaltung L1514: Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Dr. Marco Schürg
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Grundlagen der Elastizitätstheorie anisotroper Körper** Verschiebungen, Verzerrungen und Spannungen; Gleichgewicht; Kinematik; Verallgemeinertes Hookesches Gesetz **Verhalten einer Laminat-Einzelschicht** Materialgesetz der Einzelschicht; Anisotropie und Koppeleffekte; Materialsymmetrien; Ingenieurkonstanten; Ebener Spannungszustand; Transformationsregeln **Grundlagen der Mikromechanik der Einzelschicht** Repräsentative Einheitszelle; Ermittlung effektiver Materialkonstanten; Effektive Steifigkeiten der Laminateinzelschicht **Klassische Laminattheorie** Bezeichnungen und Laminat-Code; Kinematik und Verschiebungsfeld; Verzerrungen und Spannungen; Spannungsresultanten; Konstitutive Gleichungen und Koppeleffekte; Spezielle Laminate und deren Verhalten; Effektive Laminat-Eigenschaften **Festigkeit von Laminaten** Grundlegendes Konzept; Phänomenologische Versagenskriterien: Maximalkriterien, Tsai-Hill, Tsai-Wu, Puck, Hashin **Biegung von Laminaten** Differentialgleichungen; Randbedingungen; Naviersche Lösungen; Lévysche Lösungen **Spannungskonzentrations-Probleme** Randeffekte; Spannungskonzentrationen an Löchern, Rissen, Delaminationen; Aspekte der Versagensbewertung **Stabilität dünnwandiger Laminat-Strukturen** Beulen anisotroper Platten und Schalen; Einfluss des Lastfalles; Einfluss der Randbedingungen; Exakte transzendente Lösungen und deren Behandlung; Beulen ausgesteifter Laminate; Mindeststeifigkeiten; Lokales Beulen von Trägerprofilen **Hausübung (Ausarbeitung erforderlich)** Bewertung eines dünnwandigen Composite-Laminat-Trägers unter verschiedenen Auslegungskriterien
Literatur	• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, aktuelle Auflage. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, , aktuelle Auflage. • Reddy, J.N., „Mechanics of Composite Laminated Plates and Shells”, CRC Publishing, Boca Raton et al., current edition. • Jones, R.M., „Mechanics of Composite Materials“, Scripta Book Co., Washington, current edition. • Timoshenko, S.P., Gere, J.M., „Theory of elastic stability“, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, current edition. • Turvey, G.J., Marshall, I.H., „Buckling and postbuckling of composite plates“, Chapman and Hall, London, current edition. • Herakovich, C.T., „Mechanics of fibrous composites“, John Wiley and Sons, Inc., New York, current edition. • Mittelstedt, C., Becker, W., „Strukturmechanik ebener Laminate”, aktuelle Auflage.

Lehrveranstaltung L1515: Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Dr. Marco Schürg
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Grundlagen der Elastizitätstheorie anisotroper Körper** Verschiebungen, Verzerrungen und Spannungen; Gleichgewicht; Kinematik; Verallgemeinertes Hookesches Gesetz **Verhalten einer Laminat-Einzelschicht** Materialgesetz der Einzelschicht; Anisotropie und Koppeleffekte; Materialsymmetrien; Ingenieurkonstanten; Ebener Spannungszustand; Transformationsregeln **Grundlagen der Mikromechanik der Einzelschicht** Repräsentative Einheitszelle; Ermittlung effektiver Materialkonstanten; Effektive Steifigkeiten der Laminateinzelschicht **Klassische Laminattheorie** Bezeichnungen und Laminat-Code; Kinematik und Verschiebungsfeld; Verzerrungen und Spannungen; Spannungsresultanten; Konstitutive Gleichungen und Koppeleffekte; Spezielle Laminate und deren Verhalten; Effektive Laminat-Eigenschaften **Festigkeit von Laminaten** Grundlegendes Konzept; Phänomenologische Versagenskriterien: Maximalkriterien, Tsai-Hill, Tsai-Wu, Puck, Hashin **Biegung von Laminaten** Differentialgleichungen; Randbedingungen; Naviersche Lösungen; Lévysche Lösungen **Spannungskonzentrations-Probleme** Randeffekte; Spannungskonzentrationen an Löchern, Rissen, Delaminationen; Aspekte der Versagensbewertung **Stabilität dünnwandiger Laminat-Strukturen** Beulen anisotroper Platten und Schalen; Einfluss des Lastfalles; Einfluss der Randbedingungen; Exakte transzendente Lösungen und deren Behandlung; Beulen ausgesteifter Laminate; Mindeststeifigkeiten; Lokales Beulen von Trägerprofilen **Hausübung (Ausarbeitung erforderlich)** Bewertung eines dünnwandigen Composite-Laminat-Trägers unter verschiedenen Auslegungskriterien
Literatur	• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, aktuelle Auflage. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, , aktuelle Auflage. • Reddy, J.N., „Mechanics of Composite Laminated Plates and Shells”, CRC Publishing, Boca Raton et al., current edition. • Jones, R.M., „Mechanics of Composite Materials“, Scripta Book Co., Washington, current edition. • Timoshenko, S.P., Gere, J.M., „Theory of elastic stability“, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, current edition. • Turvey, G.J., Marshall, I.H., „Buckling and postbuckling of composite plates“, Chapman and Hall, London, current edition. • Herakovich, C.T., „Mechanics of fibrous composites“, John Wiley and Sons, Inc., New York, current edition. • Mittelstedt, C., Becker, W., „Strukturmechanik ebener Laminate”, aktuelle Auflage.

Lehrveranstaltung L1258: Leichtbaupraktikum	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Entwicklung eines Faserverbund-Sandwichbauteils • Einarbeiten in die Themengebiete Faserkunststoffverbunde (FKV) und Leichtbau • Konstruktion und Auslegung eines FKV-Sandwich-Bauteils unter Anwendung der Finite-Elemente-Methode (FEM) • Ermitteln von Werkstoffdaten an Materialproben • Eigenhändiger Bau der FKV-Struktur im Labor • Test der entwickelten Bauteile • Präsentation des Konzepts • Selbstorganisiertes Arbeiten in Teams
Literatur	• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, 2005. • Puck, A., „Festigkeitsanalsyse von Faser-Matrix-Laminaten“, Hanser, München, Wien, 1996. • R&G, „Handbuch Faserverbundwerkstoffe“, Waldenbuch, 2009. • VDI 2014 „Entwicklung von Bauteilen aus Faser-Kunststoff-Verbund“ • Ehrenstein, G. W., „Faserverbundkunststoffe“, Hanser, München, 2006. • Klein, B., „Leichtbau-Konstruktion", Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1989. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, 1986. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 2: Konstruktion“, Springer, Berlin, Heidelberg, 1986. • Backmann, B.F., „Composite Structures, Design, Safety and Innovation”, Oxford (UK), Elsevier, 2005. • Krause, D., „Leichtbau”, In: Handbuch Konstruktion, Hrsg.: Rieg, F., Steinhilper, R., München, Carl Hanser Verlag, 2012. • Schulte, K., Fiedler, B., „Structure and Properties of Composite Materials”, Hamburg, TUHH - TuTech Innovation GmbH, 2005.

Lehrveranstaltung L0950: Mechanismen, Systeme und Verfahren der Werkstoffprüfung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Jan Oke Peters
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Vermittlung grundlegender und spezieller Prüfverfahren zur sicheren Beurteilung von Werkstoffen; sowie die Befähigung, für ein Bauteil-/Werkstoffproblem ein geeignetes Prüfprogramm auszuwählen und die Ergebnisse bzgl. Bauteil-/Werkstoffbeschaffenheit zu analysieren und zu diskutieren • Spannungs-Dehnungs-Zusammenhänge • DMS-Messtechnik • Viskoelastisches Verhalten • Zugversuch (Verfestigung, Einschnürung, Dehnrate) • Druckversuch, Biegeversuch, Torsionsversuch • Rissausbreitung bei statischer Belastung (J-Integral) • Rissausbreitung bei zyklischer Belastung (Mikro- und Makrorissausbreitung) • Einfluss von Kerben • Kriechversuch (Physikalischer Kriechversuch, Spannungs- und Temperatureinfluss, Larson-Miller-Parameter) • Verschleißuntersuchung • Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung in der Triebwerksüberholung
Literatur	• E. Macherauch: Praktikum in Werkstoffkunde, Vieweg • G. E. Dieter: Mechanical Metallurgy, McGraw-Hill • R. Bürgel: Lehr- und Übungsbuch Festigkeitslehre, Vieweg • R. Bürgel: Werkstoffe sícher beurteilen und richtig einsetzen, Vieweg

Lehrveranstaltung L0514: Metallic Materials for Aircraft Applications	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Joachim Albrecht
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Titanium and Titanium alloys: Extraction and melting, phase diagrams, physical properties. CP-Titanium and Alpha alloys: Processing and microstructure, properties and applications. Alpha+Beta alloys: Processing and microstructure, properties and applications. Beta alloys: Processing and microstructure, properties and applications Nickel-base Superalloys: Optimization of creep resistance for gas turbine engines, microstructural constituents and influence of alloying elements, thermomechanical treatment and resulting properties, long time stability at high temperatures
Literatur	G. Luetjering, J.C. Williams: Titanium, 2nd ed., Springer, Berlin, Heidelberg, 2007, ISBN 978-3-540-71397 C.T. Sims, W.C. Hagel: The Superalloys, John Wiley & Sons, New York, 1972, ISBN 0-471-79207-1

Lehrveranstaltung L0820: Methoden des Flugzeugentwurfs I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Dozenten	Prof. Volker Gollnick
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Einführung in den Flugzeugentwurfsprozeß 1. Einführung/Ablauf der Flugzeugentwicklung/Verschiedene Flugzeugkonfigurationen 2. Anforderungen und Auslegungsziele, wesentliche Auslegungsparameter (u.a. Nutzlast-Reichweiten-Diagramm) 3. Statistische Methoden im Gesamtentwurf/Datenbankmethoden 4. Grundlagen der Flugleistungsauslegung (Gleichgewicht, Stabilität, V-n-Diagramm) 5. Grundlagen des aerodynamischen Entwurfs (Polare, Geometrie, 2D/3DAerodynamik) 6. Grundlagen der Strukturauslegung (Massenberechnung, Balken/Röhren-Modelle, Geometrien) 7. Grundlagen der Triebwerksdimensionsierung und -integration 8. Auslegung des Reiseflugs 9. Auslegung Start u. Landung (Streckenberechnung) 10. Kabinenauslegung (Rumpfdimensionierung, Ausstattung, Ladesysteme) 11. System-/Ausrüstungsaspekte 12. Variationen im Entwurf
Literatur	J. Roskam: "Airplane Design" D.P. Raymer: "Aircraft Design - A Conceptual Approach" J.P. Fielding: "Intorduction to Aircraft Design" Jenkinson, Simpkon, Rhods: "Civil Jet Aircraft Design"

Lehrveranstaltung L0834: Methoden des Flugzeugentwurfs I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Dozenten	Prof. Volker Gollnick
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Grundlagen zur Anwendung von MatLab erlernen. Erlernen und Anwenden der Methoden zur Vorauslegung und Bewertung von Verkehrsflugzeugen: Rumpf und Kabinen auslegen Flugzeugmassen ermitteln Flügel aerodynamisch auslegen und Geometrie festlegen Start-, Lande-, Streckenflugleistungen ermitteln Manöver- und Böenlasten ermitteln
Literatur	J. Roskam: "Airplane Design" D.P. Raymer: "Aircraft Design - A Conceptual Approach" J.P. Fielding: "Intorduction to Aircraft Design" Jenkinson, Simpkon, Rhods: "Civil Jet Aircraft Design"

Lehrveranstaltung L0724: Microsystems Technology	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Prof. Hoc Khiem Trieu
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Introduction (historical view, scientific and economic relevance, scaling laws) • Semiconductor Technology Basics, Lithography (wafer fabrication, photolithography, improving resolution, next-generation lithography, nano-imprinting, molecular imprinting) • Deposition Techniques (thermal oxidation, epitaxy, electroplating, PVD techniques: evaporation and sputtering; CVD techniques: APCVD, LPCVD, PECVD and LECVD; screen printing) • Etching and Bulk Micromachining (definitions, wet chemical etching, isotropic etch with HNA, electrochemical etching, anisotropic etching with KOH/TMAH: theory, corner undercutting, measures for compensation and etch-stop techniques; plasma processes, dry etching: back sputtering, plasma etching, RIE, Bosch process, cryo process, XeF2 etching) • Surface Micromachining and alternative Techniques (sacrificial etching, film stress, stiction: theory and counter measures; Origami microstructures, Epi-Poly, porous silicon, SOI, SCREAM process, LIGA, SU8, rapid prototyping) • Thermal and Radiation Sensors (temperature measurement, self-generating sensors: Seebeck effect and thermopile; modulating sensors: thermo resistor, Pt-100, spreading resistance sensor, pn junction, NTC and PTC; thermal anemometer, mass flow sensor, photometry, radiometry, IR sensor: thermopile and bolometer) • Mechanical Sensors (strain based and stress based principle, capacitive readout, piezoresistivity, pressure sensor: piezoresistive, capacitive and fabrication process; accelerometer: piezoresistive, piezoelectric and capacitive; angular rate sensor: operating principle and fabrication process) • Magnetic Sensors (galvanomagnetic sensors: spinning current Hall sensor and magneto-transistor; magnetoresistive sensors: magneto resistance, AMR and GMR, fluxgate magnetometer) • Chemical and Bio Sensors (thermal gas sensors: pellistor and thermal conductivity sensor; metal oxide semiconductor gas sensor, organic semiconductor gas sensor, Lambda probe, MOSFET gas sensor, pH-FET, SAW sensor, principle of biosensor, Clark electrode, enzyme electrode, DNA chip) • Micro Actuators, Microfluidics and TAS (drives: thermal, electrostatic, piezo electric and electromagnetic; light modulators, DMD, adaptive optics, microscanner, microvalves: passive and active, micropumps, valveless micropump, electrokinetic micropumps, micromixer, filter, inkjet printhead, microdispenser, microfluidic switching elements, microreactor, lab-on-a-chip, microanalytics) • MEMS in medical Engineering (wireless energy and data transmission, smart pill, implantable drug delivery system, stimulators: microelectrodes, cochlear and retinal implant; implantable pressure sensors, intelligent osteosynthesis, implant for spinal cord regeneration) • Design, Simulation, Test (development and design flows, bottom-up approach, top-down approach, testability, modelling: multiphysics, FEM and equivalent circuit simulation; reliability test, physics-of-failure, Arrhenius equation, bath-tub relationship) • System Integration (monolithic and hybrid integration, assembly and packaging, dicing, electrical contact: wire bonding, TAB and flip chip bonding; packages, chip-on-board, wafer-level-package, 3D integration, wafer bonding: anodic bonding and silicon fusion bonding; micro electroplating, 3D-MID)
Literatur	M. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2002 N. Schwesinger: Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenbourg Verlag, 2009 T. M. Adams, R. A. Layton:Introductory MEMS, Springer, 2010 G. Gerlach; W. Dötzel: Introduction to microsystem technology, Wiley, 2008

Lehrveranstaltung L0928: Produktivitätsmanagement	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Hermann Lödding
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Grundlagen des Produktivitätsmanagements • Stückzahlenmanagement und Standardisierung • Taktanalyse und Gestaltung manueller Arbeit • Grundlagen der Instandhaltung • Total Productive Maintenance (TPM) • Rüstoptimierung • Analyse verketteter Produktionssysteme
Literatur	Bokranz, R.; Landau, K.:Produktivitätsmanagement von Arbeitssystemen. Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2006. Takeda, H.: Das synchrone Produktionssystem: Just-in-Time für das ganze Unternehmen. 5. Aufl., mi-Wirtschaftsbuch, FinanzBuch Verlag, München, 2006. Nakajima, S.: Management der Produktionseinrichtungen (Total Productive Maintenance). Campus Verlag, New York, 1995. Shingo, S.: A Revolution in Manufacturing: The SMED System. Productivity, Inc., 1985

Lehrveranstaltung L0931: Produktivitätsmanagement	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Hermann Lödding
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0664: Regelungstechnische Methoden für die Medizintechnik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	
Dozenten	Ulf Pilz, Prof. Olaf Simanski
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Immer aus dem Blickwinkel des Ingenieurs betrachtet, gliedert sich die Vorlesung wie folgt • Einleitung in die Thematik an ausgewählten Beispielen • Physiologie - Einführung und Überblick • Wiederherstellung von Herz-Kreislauf-Funktionen • Wiederherstellung von Respiratorische Funktionen • Regelungen in der Anästhesie • Wiederherstellung von Nierenfunktionen • Wiederherstellung von Leberfunktionen • Wiederherstellung von Hörfunktionen • Wiederherstellung von motorischer Funktionen • Navigationssysteme und Robotik in der Medizin Es werden Techniken der Modellierung, Simulation und Reglerentwicklung besprochen. Bei den Modellen werden einfache „Ersatzschaltbilder“ für physiologische Abläufe ebenso behandelt, wie die Modellierung mit Hilfe Neuronaler Netze. Bei den Reglern diskutiert die Vorlesung den Einsatz von PID-Reglern ebenso wie die Entwicklung eines Fuzzy-Reglers oder eines Modelprädiktiven Reglers. MATLAB und SIMULINK sind die eingesetzten Entwicklungswerkzeuge.
Literatur	Silbernagel/Depopoulos: Taschenatlas der Physiologie, Thieme Verlag Stuttgart Werner: Kooperative und autonome Systeme der Medizintechnik, Oldenburg Verlag M.C.K.Khoo:“Physiological Control System“, IEEE Press, 2000

Lehrveranstaltung L0313: Regenerative Energien	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Einleitung • Sonnenenergie zur Wärme- und Stromerzeugung • Windenergie zur Stromerzeugung • Wasserkraft zur Stromerzeugung • Meeresenergie zur Stromerzeugung • Geothermische Energie zur Wärme- und Stromerzeugung
Literatur	• Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte; Springer, Berlin, Heidelberg, 2006, 4. Auflage • Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Renewable Energy - Technology, Economics and Environment; Springer, Berlin, Heidelberg,2007

Lehrveranstaltung L1434: Regenerative Energien	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 Minuten
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Studierenden bearbeiten Aufgaben im Bereich der erneuerbaren Energien. Ihre Lösungsansätze präsentieren sie in der Übungsgruppe und diskutieren mit den Mitstudierenden und dem Lehrpersonal im Anschluss darüber. Mögliche Themen der Aufgaben sind: • Solarthermische Wärmeerzeugung • Konzentration Solarthermie • Photovoltaik • Windenergie • Wasserkraft • Wärmepumpe • Tiefe Geothermie
Literatur	• Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte; Springer, Berlin, Heidelberg, 2006, 4. Auflage • Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Renewable Energy - Technology, Economics and Environment; Springer, Berlin, Heidelberg,2007

Lehrveranstaltung L1130: Six Sigma Methodik im Qualitätsmanagement	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Claus Emmelmann
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Fokus Six Sigma • Einführung und Einordnung • Grundbegriffe der Qualitätssicherung • Mess- und Prüfmittel in der Qualitätssicherung Werkzeuge des Qualitätsmanagements Qualitätsmanagement-Methodik Six Sigma: DMAIC
Literatur	Pfeifer, T.: Qualitätsmanagement : Strategien, Methoden, Techniken, 4. Aufl., München 2008 Pfeifer, T.: Praxishandbuch Qualitätsmanagement, München 1996 Geiger, W., Kotte, W.: Handbuch Qualität : Grundlagen und Elemente des Qualitätsmanagements: Systeme, Perspektiven, 5. Aufl., Wiesbaden 2008

Lehrveranstaltung L0855: Systemanalyse im Lufttransport	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 Minuten
Dozenten	Dr. Marco Weiss
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	1. Einführung in das Lufttransportsystem 2. Ansätze zur Systemanalyse 3. Technologie Management 4. Technische Analysen 5. Ökonomische Analysen 6. Ökologische Analysen 7. Soziologische Analysen 8. ZukunftsforschungSynthese, 9. Gesamtbewertung und Entscheidungsfindung 10. Anwendungsbeispiele - Technology Push 11. Anwendungsbeispiele - Szenario Pull
Literatur	Hand out

Lehrveranstaltung L1513: Technisches Industriedesign	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	(Hausarbeit)
Dozenten	Prof. Werner Granzeier
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Vertiefte Vermittlung komplexer Grundlagen durch Konzept, Analyse, Entwurfszeichnen und Fallbeispiele aus der Praxis der technischen Produktentwicklung • Produktkonzept mit Ideenfindung und Package • Entwurfserarbeitung - Struktur und Exterior mit Produktergonomie • Das Gesamt-Konzept visualisieren und präsentieren • Realisierung als individuelle Fallbeispiele
	Literatur über technisches Produktdesign Technisches Rendering und Präsentation Zeichnen und perspektivisches Entwerfen **Literaturhinweise** What is Product Design ? Laura Slack RotoVision Schweiz 2006 Product Design Now Design and Scetches CollinsDesign and maomao publications Spanien 2006 Ronald B. Kemnitzer, Rendering With Markers - Definitive Techniques for Designers, Illustrators and Architects, Watson, Guptil Puplications,a division of Billboard Publications Inc., New York 1983 Creative Techniques DRAWING

Literatur	Barons Educational Series ISBN-13: 978-0-7641-6182-7 Joseph Ungar, Rendering In Mixed Media - Techniques for Concept Presentation for Designers and Illustrators Watson-Guptil Publication a division of Billboard Publications Inc., New York 1985 AIRWORLD Design und Architektur für die Flugreise Vitra Design Stiftung Weil am Rhein 2004 Airline Design Perter Deslius Jacek Slaski te Neues 2005 Technik und Sicherheit von Passagierflugzeugen Frank Littek Motorbuch Verlag 2003 Jetliner Cabins Jennifer Coutts Clay Cs books England 2006 BOEING Widebodies Michael Haenggi motorbooks international USA 2003 form - Zeitschrift für Gestaltung, Verlag form GmbH, Hofgut Ober-Berrbach, 6104 Seeheim-Jugenheim (erscheint vierteljährlich, Verlag form GmbH) design report german magasin, (erscheint monatlich) md - möbel interior design, Konradin-Verlag Robert Kohlhammer GmbH, 7022 Leinfelden-Echterdingen (erscheint monatlich) CAR STYLING, Car Styling Publishing Co. 4-8-16-11F, Kitashinjuku, Shinjuku-ku, Tokio 160, Japan (erscheint vierteljährlich in japanischer und englischer Sprache, in Hamburg erhältlich bei: Overseas Courier Service Deutschland GmbH, Auto & Design, Corso Frabcia 161, 10139 Torino, Italia (erscheint vierteljährlich in italienischer und englischer Sprache alle zwei Monate , erhältlich am HBF Hamburg AERO International, Magazin für Zivilluftfahrt (erscheint monatlich) Aircraft interior international Engl. magasin for Aircraft cabin interior (erscheint 2 monatlich) aerotec Technik- und Branchenmagazin für die Luft- und Raumfahrtindustrie

Lehrveranstaltung L0379: Technologie keramischer Werkstoffe	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Rolf Janßen
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	In dieser Vorlesung wird eine Einführung in die keramische Prozeßtechnologie gegeben, wobei der Schwerpunkt auf Struktur- und Funktionskeramiken liegt. Beginnend bei den Verfahren zur Synthese feiner Pulver wird Schritt für Schritt der Weg vom Rohstoff zum maßgeschneiderten Bauteil aufgezeigt und anhand von Beispielen aus der Praxis demonstriert. Neben etablierten Herstellungsverfahren werden dabei auch neue Methoden zur schnellen und kostengünstigen Herstellung von Hochleistungsbauteilen (Reactive Synthesis, Rapid Prototyping, etc.) sowie Fügetechniken und grundlegende Konstruktionskritierien behandelt. Inhalt: 1. Rohstoffe 2. Pulversynthese 3. Pulveraufbereitung und -charakterisierung 4. Formgebung 5. Sintern 6. Glas und Zement-Technologie 7. Neue Syntheseverfahren, Beschichtungen, etc. 8. Fügetechniken
Literatur	W.D. Kingery, „Introduction to Ceramics“, John Wiley & Sons, New York, 1975 ASM Engineering Materials Handbook Vol.4 „Ceramics and Glasses“, 1991 D.W. Richerson, „Modern Ceramic Engineering“, Marcel Decker, New York, 1992 Skript zur Vorlesung

Lehrveranstaltung L0949: Werkstoffprüfung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Jan Oke Peters
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Vorstellung und Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Methoden der mechanischen als auch zerstörungsfreien Prüfung von Werkstoffen. • Untersuchungsmethodik bei mechanischen Werkstoffproblemen • Bestimmung elastischer Konstanten • Zugversuch • Schwingversuch (Versuche mit konstanter Spannung, Dehnung oder plastischer Dehnung, Zeitschwingfestigkeit, Dauerschwingfestigkeit, Mittelspannungseinfluss) • Rissausbreitung bei statischer Belastung (Spannungsintensitätsfaktor, Bruchzähigkeit) • Kriechversuch und Zeitstandfestigkeit • Härtemessung • Kerbschlagbiegeversuch • Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung
Literatur	E. Macherauch: Praktikum in Werkstoffkunde, Vieweg G. E. Dieter: Mechanical Metallurgy, McGraw-Hill

Lehrveranstaltung L0176: Reliability in Engineering Dynamics	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min.
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Method for calculation and testing of reliability of dynamic machine systems • Modeling • System identification • Simulation • Processing of measurement data • Damage accumulation • Test planning and execution
Literatur	Bertsche, B.: Reliability in Automotive and Mechanical Engineering. Springer, 2008. ISBN: 978-3-540-33969-4 Inman, Daniel J.: Engineering Vibration. Prentice Hall, 3rd Ed., 2007. ISBN-13: 978-0132281737 Dresig, H., Holzweißig, F.: Maschinendynamik, Springer Verlag, 9. Auflage, 2009. ISBN 3540876936. VDA (Hg.): Zuverlässigkeitssicherung bei Automobilherstellern und Lieferanten. Band 3 Teil 2, 3. überarbeitete Auflage, 2004. ISSN 0943-9412

Lehrveranstaltung L1303: Reliability in Engineering Dynamics	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0749: Zuverlässigkeit von Flugzeugsystemen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Frank Thielecke, Dr. Andreas Vahl, Dr. Uwe Wieczorek
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Grundlegende Methoden der Zuverlässigkeit und Sicherheit (Regelwerke, Nachweisforderungen) • Grundlagen zur Analyse der Zuverlässigkeitsanalyse (FMEA, Fehlerbaum, Funktions- und Gefahrenanalyse) • Zuverlässigkeitsanalyse von elektrischen und mechanischen Systemen
Literatur	• CS 25.1309 • SAE ARP 4754 • SAE ARP 4761

Modul M1143: Methodisches Konstruieren

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Methodisches Konstruieren (L1523)	Vorlesung	3	4
Methodisches Konstruieren (L1524)	Gruppenübung	1	2

Modulverantwortlicher	Prof. Josef Schlattmann
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagenkenntnisse des Konstruierens
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können spezifische Produktentwicklungsmethoden erläutern und kausale Zusammenhänge zwischen Mensch - Technik -Organisation darstellen.
Fertigkeiten	Die Studierenden können - wissenschaftlich fundiert arbeiten in der Produktentwicklung unter gezielter Anwendung von Produktentwicklungsmethoden, - Kreativ mit den Prozessen des wissenschaftlichen Aufbereitens und Formalisierens von komplexen Produktentwicklungsaufgaben umgehen, - diverse Produktentwicklungsmethoden theoriegeleitet anwenden, - in Funktionen bzw. Funktionsstrukturen denken und arbeiten - die Theorie des erfinderischen Problemlösens (TRIZ) anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können technisch-wissenschaftliche Aufgabenstellungen aus dem industriellen Bereich in kleinen Übungsteams lösen sowie gemeinschaftlich schöpferisch unter Nutzung von Kreativitätstechniken handeln.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind zur gezielten Konstruktionsprozessoptimierung fähig.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	
Zuordnung zu folgenden Curricula	Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1523: Methodisches Konstruieren	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Josef Schlattmann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Systematische Betrachtung und Analyse des Konstruktionsprozesses • Strukturierung des Prozesses nach Abschnitten (Aufgabenstellung, Funktionen, Wirkprinzipien, Konstruktionselemente und Gesamtkonstruktion) sowie Ebenen (Bearbeiten, Steuern und Entscheiden) • Kreativitätstechniken (Grundlagen, Methoden, Anwendung am Beispiel Mechatronik) • Diverse Methoden als Werkzeuge (Funktionsstrukturen, GALFMOS, AEIOU-Methode, GAMPFT, Simulationswerkzeuge, TRIZ) • Bewertung und Auswahl von Lösungen (technisch-wirtschaftliche Bewertung, Präferenzmatrix) • Wertanalyse / Nutzwertanalyse • Entwickeln von Baureihen und Baukästen • Lärmarmes Gestalten von Produkten • Projektverfolgung und -führung (Projekte leiten / Führen von Mitarbeitern, Organisation im Bereich Produktentwicklung, Ideen gewinnen / Verantwortung und Kommunikation) • Ästhetische Produktgestaltung (Industrial Design, Farbgestaltung, konkrete Beispiele / Übungsaufgaben)
Literatur	• Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: Konstruktionslehre: Grundlage erfolgreicher Produktentwicklung, Methoden und Anwendung, 7. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2007 • VDI-Richtlinien: 2206; 2221ff

Lehrveranstaltung L1524: Methodisches Konstruieren	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Josef Schlattmann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Systematische Betrachtung und Analyse des Konstruktionsprozesses • Strukturierung des Prozesses nach Abschnitten (Aufgabenstellung, Funktionen, Wirkprinzipien, Konstruktionselemente und Gesamtkonstruktion) sowie Ebenen (Bearbeiten, Steuern und Entscheiden) • Kreativitätstechniken (Grundlagen, Methoden, Anwendung am Beispiel Mechatronik) • Diverse Methoden als Werkzeuge (Funktionsstrukturen, GALFMOS, AEIOU-Methode, GAMPFT, Simulationswerkzeuge, TRIZ) • Bewertung und Auswahl von Lösungen (technisch-wirtschaftliche Bewertung, Präferenzmatrix) • Wertanalyse / Nutzwertanalyse • Entwickeln von Baureihen und Baukästen • Lärmarmes Gestalten von Produkten • Projektverfolgung und -führung (Projekte leiten / Führen von Mitarbeitern, Organisation im Bereich Produktentwicklung, Ideen gewinnen / Verantwortung und Kommunikation) • Ästhetische Produktgestaltung (Industrial Design, Farbgestaltung, konkrete Beispiele / Übungsaufgaben)
Literatur	• Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: Konstruktionslehre: Grundlage erfolgreicher Produktentwicklung, Methoden und Anwendung, 7. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2007 • VDI-Richtlinien: 2206; 2221ff

Modul M1144: Kunststoffverarbeitung - Vom Molekül zum Composite Bauteil

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Verarbeitung von Kunststoffen und Verbundwerkstoffen (L0511)	Vorlesung	2	3
Vom Molekül zum Composite Bauteil (L1516)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Bodo Fiedler
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe Aufbau und Eigenschaften der Verbundwerkstoffe
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können einen Überblick über die fachlichen Details der Verarbeitung von Kunststoffen und Verbudnwerkstoffen geben und können ihre Zusammenhänge erklären. Sie können relevante Problemstellungen in fachlicher Sprache beschreiben und kommunizieren. Sie können den typischen Ablauf bei der Lösung praxisnaher Probleme schildern und Ergebnisse präsentieren.
Fertigkeiten	Die Studierenden können ihr Grundlagenwissen aus dem Maschinenbau in die Lösung praktischer Aufgabenstellung transferieren. Sie erkennen und überwinden typische Probleme bei der Umsetzung maschinenbaulicher Projekte. Sie können für nicht-standardisierte Fragestellungen Lösungskonzepte erarbeiten, vergleichen und auswählen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können in kleinen, fachlich gemischten Gruppen gemeinsam Lösungen für maschinenbauliche / kunststofftechnische Probleme entwickeln und diese einzeln oder in Gruppen vor Fachpersonen präsentieren und erläutern. Sie können alternative Lösungswege einer maschinenbaulichen Aufgabenstellung eigenständig oder in Gruppen entwickeln sowie Vor- bzw. Nachteile diskutieren.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage anhand von zur Verfügung gestellten Unterlagen maschinenbauliche 7 kunststofftechnische Fragestellungen selbstständig zu lösen. Sie sind fähig, eigene Wissenslücken anhand vorgegebener Quellen zu schließen sowie Fachthemen eigenständig zu erarbeiten. Sie sind ferner in der Lage vorgegebene Aufgabenstellungen sinnvoll zu erweitern und diese sodann mit selbst zu definierenden Konzepten/Ansätzen pragmatisch zu lösen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	1,5 h
Zuordnung zu folgenden Curricula	Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Materialwissenschaft: Vertiefung Konstruktionswerkstoffe: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Pflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Werkstofftechnik: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0511: Manufacturing with Polymers and Composites

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Manufacturing of Polymers: General Properties; Calendering; Extrusion; Injection Moulding; Thermoforming, Foaming; Joining Manufacturing of Composites: Hand Lay-Up; Pre-Preg; GMT, BMC; SMC, RIM; Pultrusion; Filament Winding
Literatur	Osswald, Menges: Materials Science of Polymers for Engineers, Hanser Verlag Crawford: Plastics engineering, Pergamon Press Michaeli: Einführung in die Kunststoffverarbeitung, Hanser Verlag Åström: Manufacturing of Polymer Composites, Chapman and Hall

Lehrveranstaltung L1516: Vom Molekül zum Composite Bauteil	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Studierenden bekommen die Aufgabenstellung in Form einer Kundenanfrage für die Entwicklung und Fertigung eines MTB-Lenkers aus Faserverbundwerkstoffen. In der Aufgabenstellung sind technische und normative Anforderungen angeführt, alle weiteren benötigten Informationen kommen aus den Vorlesungen und Übungen bzw. den jeweiligen Unterlagen (elektronisch und im Gespräch). Der Ablauf ist in einem Meilensteinplan angeben und ermöglicht den Studierenden Teilaufgaben zu planen und so kontinuierlich zu arbeiten. Bei Projektende besitzt jede Gruppe einen selbst gefertigten Lenker mit geprüfter Qualität. In den einzelnen Projekttreffen werden die Konzeption (Diskussion der Anforderungen und Risiken) hinterfragt. Die Berechnungen analysiert, die Fertigungsmethoden evaluiert und festgelegt. Materialien werden ausgewählt und der Lenker wird gefertigt. Die Qualität und die mechanischen Eigenschaften werden geprüft und eingeordnet. Am Ende Abschlussbericht erstellt (Zusammenstellung der Ergebnisse für den „Kunden“). Nach der Prüfung während des „Kunden/Lieferanten Gesprächs“ gibt es ein gegenseitiges Feedback-gespräch („lessons learned“), um die kontinuierliche Verbesserung sicher zu stellen .
Literatur	Customer Request ("Handout")

Modul M1145: Automation und Simulation

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Automation und Simulation (L1525)	Vorlesung	3	3
Automation und Simulation (L1527)	Hörsaalübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Günter Ackermann
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	BSc Maschinenbau oder ähnlich.
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können den Aufbau und die Funktion von Prozessrechnern, den zugehörigen Komponenten, die Datenübertragung über Bussysteme und den Aufbau speicherprogrammierbare Steuerungen beschreiben. Sie können das Grundprinzip numerischer Simulationen und die zugehörigen Parameter beschreiben. Sie können die übliche Methode zur Simulation des dynamischen Verhaltens von Drehstrommaschinen erläutern.
Fertigkeiten	Studierende können einfache Steuerungen und Regelungen unter Nutzung gängiger Methoden beschreiben und entwerfen. Sie sind in der Lage, die grundsätzlichen Eigenschaften einer gegebenen Automationsanlage zu beurteilen und deren grundsätzliche Eignung für eine gegebene Anlage zu bewerten. Sie können technische Systeme für die Simulation des dynamischen Verhaltens modellieren und Simulationen mittels Matlab/Simulink durchführen. Sie sind in der Lage Methoden zur Berechnung des dynamischen Verhaltens von Drehstrommaschinen anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Zusammenarbeit in kleinen Teams
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind fähig,eigenständig die Notwendigkeit methodischer Untersuchungen im Bereich der Automatisierung zu erkennen, angemessen durchzuführen und die Ergebnisse kritisch zu beurteilen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Prüfung	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	Vorzugsweise in Dreier-Gruppen, etwa 1 Stunde
Zuordnung zu folgenden Curricula	Energietechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Kabinensysteme: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Flugzeugsysteme: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Luftfahrtsysteme: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1525: Automation und Simulation	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Günter Ackermann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Aufbau von Automationseinrichtungen Aufbau und Funktion von Prozessrechnern und den zugehörigen Komponenten Datenübertragung über Bussysteme Speicherprogrammierbare Steuerung Verfahren zur Beschreibung logischer Abläufe Prinzip der Modellierung und Simulation von kontinuierlichen technischen Systemen Praktische Arbeit mit einem gängigen Simulationsprogramm (Matlab/Simulink) Simulation des dynamischen Verhaltens einer Drehstrommaschine, Simulation eines gemischt kontinuierlichen/diskreten Systems auf Basis von Zustandsübergangsdiagrammen.
Literatur	U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik; Springer Verlag R. Lauber, P. Göhner: Prozessautomatisierung 2, Springer Verlag Färber: Prozessrechentechnik (Grundlagen, Hardware, Echtzeitverhalten), Springer Verlag Einführung/Tutorial Matlab/Simulink - verschiedene Autoren

Lehrveranstaltung L1527: Automation und Simulation	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günter Ackermann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1156: Systems Engineering

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Systems Engineering (L1547)	Vorlesung	3	4
Systems Engineering (L1548)	Hörsaalübung	1	2

Modulverantwortlicher	Prof. Ralf God
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in: • Mathematik • Mechanik • Thermodynamik • Elektrotechnik • Regelungstechnik Vorkenntnisse in: • Flugzeug-Kabinensysteme
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können: • Vorgehensmodelle, Methoden und Werkzeuge für das Systems Engineering zur Entwicklung komplexer Systeme verstehen • Innovationsprozesse und die Notwendigkeit des Technologiemanagements beschreiben • den Flugzeug-Entwicklungsprozess und den Vorgang der Musterzulassung bei Flugzeugen erläutern • den System-Entwicklungsprozess inklusive der Anforderungen an die Zuverlässigkeit von Systemen erklären • die Umgebungs- und Einsatzbedingungen von Luftfahrtausrüstung mit den entsprechenden Testanforderungen benennen • die Methodik des Requirements-Based Engineering (RBE) und des Model-Based Requirements Engineering (MBRE) einschätzen
Fertigkeiten	Studierende können: • das Vorgehen zur Entwicklung eines komplexen Systems planen • die Entwicklungsphasen und Entwicklungsaufgaben organisieren • erforderliche Geschäfts- und Technikprozesse zuordnen • Werkzeuge und Methoden des Systems Engineering anwenden
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können: • ihre Aufgaben innerhalb eines Entwicklungsteams verstehen und sich mit ihrer Rolle in den Gesamtprozess einordnen
Selbstständigkeit	Studierende können: • in einem Entwicklungsteam mit Aufgabenteilung interagieren und kommunizieren
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Luftfahrtsysteme: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1547: Systems Engineering	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Ralf God
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Ziel der Vorlesung mit der zugehörigen Übung ist die Schaffung von Voraussetzungen für die Entwicklung und Integration von komplexen Systemen am Beispiel von Verkehrsflugzeugen und Kabinensystemen. Es soll Prozess-, Werkzeug- und Methodenkompetenz erreicht werden. Vorschriften, Richtlinien und Zulassungsaspekte sollen bekannt sein. Schwerpunkte der Vorlesung bilden die Prozesse beim Innovations- und Technologiemanagement, der Systementwicklung, Systemintegration und der Zulassung sowie Werkzeuge und Methoden für das Systems Engineering: • Innovationsprozesse • IP-Schutz • Technologiemanagement • Systems Engineering • Flugzeug-Entwicklungsprozess • Themen der Zulassung • System-Entwicklungsprozess • Sicherheitsziele und Fehlertoleranz • Umgebungs- und Einsatzbedingungen • Werkzeuge und Methoden für das Systems Engineering • Requirements-Based Engineering (RBE) • Model-Based Requirements Engineering (MBRE)
Literatur	- Skript zur Vorlesung - diverse Normen und Richtlinien (EASA, FAA, RTCA, SAE) - Hauschildt, J., Salomo, S.: Innovationsmanagement. Vahlen, 5. Auflage, 2010 - NASA Systems Engineering Handbook, National Aeronautics and Space Administration, 2007 - Hinsch, M.: Industrielles Luftfahrtmanagement: Technik und Organisation luftfahrttechnischer Betriebe. Springer, 2010 - De Florio, P.: Airworthiness: An Introduction to Aircraft Certification. Elsevier Ltd., 2010 - Pohl, K.: Requirements Engineering. Grundlagen, Prinzipien, Techniken. 2. korrigierte Auflage, dpunkt.Verlag, 2008

Lehrveranstaltung L1548: Systems Engineering	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Ralf God
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1161: Strömungsmaschinen

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Strömungsmaschinen (L1562)	Vorlesung	3	4
Strömungsmaschinen (L1563)	Hörsaalübung	1	2

Modulverantwortlicher	Prof. Franz Joos
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Technische Thermodynamik I, II, Strömungsmechanik, Wärmeübertragung
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können - die physikalischen Phänomene der Energiewandlung unterscheiden, - die verschiedenen mathematischen Modellierungen von Strömungsmaschinen verstehen, - Strömungsmaschinen berechnen und bewerten.
Fertigkeiten	Die Studierenden können - die Physik der Strömungsmaschinen verstehen, - Übungsaufgaben selbstständig lösen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können • in Kleingruppen diskutieren und einen Lösungsweg erarbeiten.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können • eine komplexe Aufgabenstellung eigenständig bearbeiten, • die Ergebnisse kritisch analysieren., • sich mit anderen Studierenden qualifiziert austauschen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Energietechnik: Vertiefung Energiesysteme: Pflicht Energietechnik: Vertiefung Schiffsmaschinenbau: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1562: Strömungsmaschinen	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Franz Joos
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Strömungsmaschinen der Antriebstechnik • Hauptgleichungen • Einführung in die Theorie der Stufe • Theorie der Schaufelprofile • Grenzen • Dichtelemente • Dampfturbinen • Gasturbinen
Literatur	• 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

Lehrveranstaltung L1563: Strömungsmaschinen	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Franz Joos
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1170: Phänomene und Methoden der Materialwissenschaften

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Experimentelle Methoden der Materialcharakterisierung (L1580)	Vorlesung	2	3
Phasengleichgewichte und Umwandlungen (L1579)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Patrick Huber
Zulassungsvoraussetzungen	keine.
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Materialwissenschaften (I and II)
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können die Eigenschaften von modernen Hochleistungswerkstoffen sowie deren Einsatz in der Technik erläutern. Sie können die werkstoffwissenschaftliche Bedeutung und Anwendung von metallischen Werkstoffen, Keramiken, Polymeren, Halbleitern sowie von modernen Kompositmaterialien (insbesondere Biomaterialien) und Nanomaterialien beschreiben.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind nach dem Erlernen grundlegender Prinzipien des Materialdesigns in der Lage, selbst neue Materialkonfigurationen mit gewünschten Eigenschaften zusammenzustellen. Die Studierenden können einen Überblick über moderne Werkstoffe geben und optimale Werkstoffkombinationen für vorgegebene Anwendungen zusammenstellen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können Lösungen gegenüber Spezialisten präsentieren und Ideen weiterentwickeln.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können ... • ihre eigenen Stärken und Schwächen ermitteln. • benötigtes Wissen aneignen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Materialwissenschaft: Kernqualifikation: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Pflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Werkstofftechnik: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1580: Experimentelle Methoden der Materialcharakterisierung

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Patrick Huber
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Strukturelle Chrakterisierungsmethoden mit Photonen, Neutronen und Elektronen (insbesondere Röntgen- und Neutronenbeugung, Elektronenmikroskopie, Tomographietechniken, grenzflächensensitive Methoden) • Mechanische und thermodynamische Charakterisierungsmethoden (Indentermessungen • Charakterisierung von optischen, elektrischen und magnetischen Eigenschaften (Spektroskopie, elektrische Leitfähigkeit, Magnetometrie)
Literatur	William D. Callister und David G. Rethwisch, Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Wiley&Sons, Asia (2011). William D. Callister, Materials Science and Technology, Wiley& Sons, Inc. (2007).

Lehrveranstaltung L1579: Phasengleichgewichte und Umwandlungen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jörg Weißmüller
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Grundlagen der statistischen Physik, formale Struktur der phänomenologischen Thermodynamik, einfache atomistische Modelle und freie Energiefunktionen für Mischkristalle und Verbindungen. Korrekturen bei nichtlokaler Wechselwirkung (Elastizität, Gradiententerme). Phasengleichgewicht und Legierungsphasendiagramme als Konsequenz daraus. Einfache atomistische Betrachtungen für Wechselwirkungsenergien in metallischen Mischkristallen. Diffusion in realen Systemen. Kinetik von Phasenumwandlungen unter anwendungsrelevanten Randbedingungen. Partitionierung, Stabilität und Morphologie an Erstarrungsfronten. Ordnung von Phasenübergängen, Glasübergang. Phasenübergänge in nano- und mikroskaligen Systemen.
Literatur	Wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Modul M1209: Ausgewählte Themen der Produktentwicklung, Werkstoffwissenschaften und Produktion (Alternative B: 6 LP)

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Angewandte Automatisierung (L1592)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Arbeitswissenschaft (L0653)	Vorlesung	2	3
Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe (L0389)	Vorlesung	2	3
Aufbau und Eigenschaften der Verbundwerkstoffe (L0513)	Vorlesung	2	3
Elemente Integrierter Produktionssysteme (L0927)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	3
Emotional Design / Benutzerzentrierte Produktentwicklung (L1703)	Seminar	2	2
Entwicklungsmanagement Mechatronik (L1512)	Vorlesung	2	3
Entwurfsoptimierung und Probabilistische Verfahren in der Strukturmechanik (L1814)	Seminar	3	3
Ermüdung und Schadenstoleranz (L0310)	Vorlesung	2	3
Fügen von Polymer-Metall Leichtbaustrukturen (L0500)	Vorlesung	2	2
Fügen von Polymer-Metall Leichtbaustrukturen (L0501)	Laborpraktikum	1	1
Konstruieren mit Kunststoffen und Verbundwerkstoffen (L0057)	Vorlesung	2	3
Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik (L1514)	Vorlesung	2	2
Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik (L1515)	Hörsaalübung	1	1
Leichtbaupraktikum (L1258)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Mechanismen, Systeme und Verfahren der Werkstoffprüfung (L0950)	Vorlesung	2	2
Metallische Werkstoffe für Luftfahrtanwendungen (L0514)	Vorlesung	2	3
Methoden des Flugzeugentwurfs I (L0820)	Vorlesung	2	2
Methoden des Flugzeugentwurfs I (L0834)	Hörsaalübung	1	1
Mikrosystemtechnologie (L0724)	Vorlesung	2	4
Produktivitätsmanagement (L0928)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	2
Produktivitätsmanagement (L0931)	Gruppenübung	1	1
Regelungstechnische Methoden für die Medizintechnik (L0664)	Vorlesung	2	3
Regenerative Energien (L0313)	Vorlesung	2	2
Regenerative Energien (L1434)	Gruppenübung	1	1
Six Sigma Methodik im Qualitätsmanagement (L1130)	Vorlesung	2	3
Systemanalyse im Lufttransport (L0855)	Vorlesung	3	3
Technisches Industriedesign (L1513)	Vorlesung	2	3
Technologie keramischer Werkstoffe (L0379)	Vorlesung	2	3
Werkstoffprüfung (L0949)	Vorlesung	2	2
Zuverlässigkeit in der Maschinendynamik (L0176)	Vorlesung	2	2
Zuverlässigkeit in der Maschinendynamik (L1303)	Gruppenübung	1	2
Zuverlässigkeit von Flugzeugsystemen (L0749)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Dieter Krause
Zulassungsvoraussetzungen	Es darf nur eines der Module "Ausgewählte Themen der Produktentwicklung, Werkstoffwissenschaften und Produktion (Alternative A: 12 LP)" oder "Ausgewählte Themen der Produktentwicklung, Werkstoffwissenschaften und Produktion (Alternative B: 6 LP)" gewählt werden.
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	• Die Studierenden können vertieftes Wissen und Zusammenhänge in Spezialbereichen sowie Anwendungsfelder der Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion erklären. • Die Studierenden können unterschiedliche Spezialgebiete miteinander in Verbindung setzen.
Fertigkeiten	• Die Studierenden können in den ausgewählten Teilbereichen spezialisierte Lösungsstrategien und neue wissenschaftliche Methoden anwenden. • Die Studierenden können die erlernten Fähigkeiten selbstständig auf neue und unbekannte Fragestellungen übertragen und hier Lösungsansätze entwickeln
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	-
Selbstständigkeit	• Studierende können durch eine eigenständige Wahl der geeigneten Fächer je nach Interessenlage selbstständig Kenntnisse und Fähigkeiten vertiefen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	6

Zuordnung zu folgenden Curricula	Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1592: Angewandte Automatisierung	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 Minuten
Dozenten	Prof. Thorsten Schüppstuhl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	-Project Based Learning -Robot Operating System -Roboteraufbau- und Beschreibung -Bewegungsbeschreibung -Kalibrierung -Genauigkeit
Literatur	John J. Craig Introduction to Robotics – Mechanics and Control ISBN: 0131236296 Pearson Education, Inc., 2005 Stefan Hesse Grundlagen der Handhabungstechnik ISBN: 3446418725 München Hanser, 2010 K. Thulasiraman and M. N. S. Swamy Graphs: Theory and Algorithms ISBN: 9781118033104 John Wüey & Sons, Inc., 1992

Lehrveranstaltung L0653: Arbeitswissenschaft	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 Minuten
Dozenten	Dr. Armin Bossemeyer
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Inhalt** - Arbeitswissenschaftliche Konzepte, Belastung und Beanspruchung - Körpermaße, Muskel- und Montagearbeit, Anzeigen und Stellteile - Sitzen, Stehen, Heben und Tragen - Licht, Sehen, Beleuchtung und Lichtmessung - Lärm, Lärmmessung, Lärmschutz und mechanische Schwingungen - Klima und Strahlung; Gefahrstoffe - Gesetzlicher Arbeitsschutz, betriebliche Arbeitsschutzkonzepte, Gefährdungsbeurteilung - Gefährliche Arbeiten: Strom, Leitern, Kräne, Gerüste, Stapler, Alleinarbeit … - Persönliche Schutzausrüstungen: Gehörschutz, Handschuhe, Schuhe, Atemschutz … - Gestaltung von Bildschirmarbeit und ergonomischer Software - Psychische Belastungen, Motivation, Arbeitszufriedenheit und Ermüdung - Betriebliche Gesundheitsförderung, Demographie, Humanisierung der Arbeit - Entgeltgestaltung: Eingruppierung, Leistungsbeurteilung, Zielvereinbarung, Prämienlohn - Arbeitszeitgestaltung: Gleitende Arbeitszeit, Flexible Arbeitszeit, Vertrauensarbeitszeit - Gestaltung von Schichtarbeit **Qualifikationsziele** Die Teilnehmer erhalten einen Überblick über die ergonomische und menschengerechte Gestaltung von Arbeit und Technik. Ausgehend von den menschlichen Körperfunktionen wird vermittelt, wie Arbeitssysteme analysiert, Belastungen erkannt und Gefährdungen bewertet werden können. Die Teilnehmer erhalten praxisbezogene Kenntnisse zur ganzheitlichen Gestaltung von Arbeitsbedingungen in Produktions- und Dienstleistungsbetrieben sowie von Schnittstellen von Mensch und Technik. Diese Veranstaltung befähigt sie, Verantwortung zu übernehmen und technische Veränderungsprozesse personenbezogen auszulegen.
Literatur	

Lehrveranstaltung L0389: Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Hans Wittich
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	- Struktur und Eigenschaften der Kunststoffe - Aufbau des Makromoleküls Konstitution, Kofiguration, Konformation, Bindungen, Polyreaktionen, Molekulargewichtsverteilung - Morphologie Amorph, Kristallisation, Mischungen - Eigenschaften Elastizität, Plastizität, Wechselbelastungen, - Thermische Eigenschaften, - Elektrische Eigenschaften - Theoretische Modelle zur Vorhersage der Eigenschaften - Anwendungsbeispiele
Literatur	Ehrenstein: Polymer-Werkstoffe, Carl Hanser Verlag

Lehrveranstaltung L0513: Structure and Properties of Composites	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	- Microstructure and properties of the matrix and reinforcing materials and their interaction - Development of composite materials - Mechanical and physical properties - Mechanics of Composite Materials - Laminate theory - Test methods - Non destructive testing - Failure mechanisms - Theoretical models for the prediction of properties - Application
Literatur	Hall, Clyne: Introduction to Composite materials, Cambridge University Press Daniel, Ishai: Engineering Mechanics of Composites Materials, Oxford University Press Mallick: Fibre-Reinforced Composites, Marcel Deckker, New York

Lehrveranstaltung L0927: Elemente Integrierter Produktionssysteme	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Hermann Lödding
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Vorlesung nähert sich dem Thema integrierter Produktionssysteme am Beispiel der Schlanken Produktion. Sie erläutert dazu zum einen die grundsätzliche Herangehensweise an betriebliche Verbesserungsprozesse. Zum anderen beschreibt sie ausgewählte Methoden der Schlanken Produktion. Schwerpunkte der Vorlesung sind u.a. die Themen Wertstromdesign, die Gestaltung von Fertigungsinseln sowie die Planung und Steuerung der Produktion und der zugehörigen Materialflüsse.
Literatur	Harris, R.; Harris, C.; Wilson, E.: Making Materials Flow, Lean Enterprise Institute, Cambridge, 2003. Ohno, T.: Das Toyota-Produktionssystem, Campus-Verlag, Frankfurt et al, 1993. Rother, M.: Die Kata des Weltmarktführers. Toyotas Erfolgsmethoden, Campus-Verlag, Frankfurt et al, 2009. Rother, M.; Shook, J.: Sehen lernen: Mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen, Lean Management Institut, Aachen, 2006. Rother, M.; Harris, R.: Creating Continuous Flow, Lean Enterprise Institute, Brookline, 2001. Shingo, S.: A Revolution in Manufacturing. The SMED System, Productivity Press, 2006. Womack, J. P. et al: Die zweite Revolution in der Autoindustrie, Frankfurt/New York, Campus Verlag, 1992.

Lehrveranstaltung L1703: Emotional Design / Benutzerzentrierte Produktentwicklung	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Referat
Prüfungsdauer und -umfang	Teamarbeit und abschließender Vortrag
Dozenten	Jörg Heuser
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Vorlesungsteile • Objektive und subjektive Wahrnehmung in der Wertung von Produkteigenschaften • Auswirkungen von Material, Farbe, Formgebung und Struktur auf die Akzeptanz eines Produkts • Ästhetische Funktion eines Produkts • Fallbeispiele, fehlende Akzeptanz eines Produkts und deren möglichen Gründe Seminarteile • Identifizieren nicht-technischer Funktionen eines Produkte • Identifizieren der subjektiven Einflüsse in der Produktentwicklung Projektarbeiten • Themen werden mit den Studierenden gemeinsam entwickelt. Die Arbeiten werden in Teams präsentiert, moderiert und bewertet Beispiele: Ganzheitliche Analyse eines Produkts, Produktoptimierung
Literatur	Wird in der Veranstaltung angegeben

Lehrveranstaltung L1512: Entwicklungsmanagement Mechatronik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 Minuten
Dozenten	Dr. Daniel Steffen
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe

Inhalt	• Prozesse und Methoden der Produktentwicklung - von der Idee bis zur Markteinführung
	  ◦ Identifikation von Markt- und Technologiepotenzialen
	  ◦ Erarbeitung einer gemeinsamen Produktarchitektur
	  ◦ Synchronisierte Produktentwicklung über alle ingenieurwissenschaftlichen Fachdisziplinen
	  ◦ Produktabsicherung aus Kundensicht
	• Steuerung und Optimierung der Produktentwicklung
	  ◦ Gestaltung von Arbeitsabläufen in der Entwicklung
	  ◦ IT-Systeme in der Entwicklung
	  ◦ Etablierung von Management Standards
	  ◦ Typische Organisationsformen

Literatur	• Bender: Embedded Systems - qualitätsorientierte Entwicklung • Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit • Gausemeier/Ebbesmeyer/Kallmeyer: Produktinnovation - Strategische Planung und Entwicklung der Produkte von morgen • Haberfellner/de Weck/Fricke/Vössner: Systems Engineering: Grundlagen und Anwendung • Lindemann: Methodische Entwicklung technischer Produkte: Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden • Pahl/Beitz: Konstruktionslehre: Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung. Methoden und Anwendung • VDI-Richtlinie 2206: Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme

Lehrveranstaltung L1814: Entwurfsoptimierung und Probabilistische Verfahren in der Strukturmechanik	
Typ	Seminar
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	ca. 10 Seiten und Diskussion
Dozenten	Prof. Benedikt Kriegesmann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe

Inhalt	Im Kurs werden theoretischen Grundlagen der Entwurfsoptimierung und Zuverlässigkeitsanalyse vermittelt, der Fokus liegt jedoch auf dem Anwendungsbezug dieser Verfahren. Die Inhalte werden in Veranstaltungen vermittelt, die sowohl Vorlesungskomponenten als auch Rechnerübungen enthalten. In den Rechnerübungen werden die erlernten Methoden in Matlab implementiert, um deren praktische Umsetzung zu vermitteln.
	
	Folgende Inhalte werden im Kurs behandelt:
	• Entwurfsoptimierung
	  ◦ Gradientenbasierte Verfahren
	  ◦ Genetische Algorithmen
	  ◦ Optimierung unter Nebenbedingungen
	  ◦ Topologieoptimierung
	• Zuverlässigkeitsanalyse
	  ◦ Grundlagen der Stochastik
	  ◦ Monte-Carlo-Methoden
	  ◦ Semi-analytische Verfahren
	• Robustheitsoptimierung Entwurfsoptimierung
	  ◦ Robustheitsmaße
	  ◦ Verknüpfung von Entwurfsoptimierung Zuverlässigkeitsanalyse

Literatur	[1] Arora, Jasbir. Introduction to Optimum Design. 3rd ed. Boston, MA: Academic Press, 2011. [2] Haldar, A., and S. Mahadevan. Probability, Reliability, and Statistical Methods in Engineering Design. John Wiley & Sons New York/Chichester, UK, 2000.

Lehrveranstaltung L0310: Fatigue & Damage Tolerance	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	45 min
Dozenten	Dr. Martin Flamm
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Design principles, fatigue strength, crack initiation and crack growth, damage calculation, counting methods, methods to improve fatigue strength, environmental influences
Literatur	Jaap Schijve, Fatigue of Structures and Materials. Kluver Academic Puplisher, Dordrecht, 2001 E. Haibach. Betriebsfestigkeit Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung. VDI-Verlag, Düsseldorf, 1989

Lehrveranstaltung L0500: Joining of Polymer-Metal Lightweight Structures	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Sergio de Traglia Amancio Filho
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Recommended Previous Knowledge:** Fundamentals of Materials Science and Engineering Basic Knowledge of Science and Technology of Welding and Joining **Contents:** The lecture and the related laboratory exercises intend to provide an insight on advanced joining technologies for polymer-metal lightweight structures used in engineering applications. A general understanding of the principles of the consolidated and new technologies and its main fields of applications is to be accomplished through theoretical and practical lectures: Theoretical Lectures: - Review of the relevant properties of Lightweight Alloys, Engineering Plastics and Composites in Joining Technology - Introduction to Welding of Lightweight Alloys, Thermoplastics and Fiber Reinforced Plastics - Mechanical Fastening of Polymer-Metal Hybrid Structures - Adhesive Bonding of Polymer-Metal Hybrid Structures - Fusion and Solid State Joining Processes of Polymer-Metal Hybrid Structures - Hybrid Joining Methods and Direct Assembly of Polymer-Metal Hybrid Structures Laboratory Exercises (will be offered at Helmholtz-Zentrum Geesthacht as a 2-3 days compact course) - Joining Processes: Introduction to state-of-the-art friction-based spot welding and joining technologies (Friction Riveting, Friction Spot Joining and Injection Clinching Joining) - Introduction to metallographic specimen preparation, optical microscopy and mechanical testing of polymer-metal joints **Learning Outcomes:** After successful completion of this unit, students should be able to understand the principles of welding and joining of polymer-metal lightweight structures as well as their application fields.
Literatur	• Lecture Notes and selected papers • J.F. Shackelford, Introduction to materials science for engineers, Prentice-Hall International • J. Rotheiser, Joining of Plastics, Handbook for designers and engineers, Hanser Publishers • D.A. Grewell, A. Benatar, J.B. Park, Plastics and Composites Welding Handbook • D. Lohwasser, Z. Chen, Friction Stir Welding, From basics to applications, Woodhead Publishing Limited

Lehrveranstaltung L0501: Joining of Polymer-Metal Lightweight Structures	
Typ	Laborpraktikum
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Sergio de Traglia Amancio Filho
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0057: Konstruieren mit Kunststoffen und Verbundwerkstoffen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Designing with Polymers: Materials Selection; Structural Design; Dimensioning Designing with Composites: Laminate Theory; Failure Criteria; Design of Pipes and Shafts; Sandwich Structures; Notches; Joining Techniques; Compression Loading; Examples
Literatur	Konstruieren mit Kunststoffen, Gunter Erhard , Hanser Verlag

Lehrveranstaltung L1514: Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Dr. Marco Schürg
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Grundlagen der Elastizitätstheorie anisotroper Körper** Verschiebungen, Verzerrungen und Spannungen; Gleichgewicht; Kinematik; Verallgemeinertes Hookesches Gesetz **Verhalten einer Laminat-Einzelschicht** Materialgesetz der Einzelschicht; Anisotropie und Koppeleffekte; Materialsymmetrien; Ingenieurkonstanten; Ebener Spannungszustand; Transformationsregeln **Grundlagen der Mikromechanik der Einzelschicht** Repräsentative Einheitszelle; Ermittlung effektiver Materialkonstanten; Effektive Steifigkeiten der Laminateinzelschicht **Klassische Laminattheorie** Bezeichnungen und Laminat-Code; Kinematik und Verschiebungsfeld; Verzerrungen und Spannungen; Spannungsresultanten; Konstitutive Gleichungen und Koppeleffekte; Spezielle Laminate und deren Verhalten; Effektive Laminat-Eigenschaften **Festigkeit von Laminaten** Grundlegendes Konzept; Phänomenologische Versagenskriterien: Maximalkriterien, Tsai-Hill, Tsai-Wu, Puck, Hashin **Biegung von Laminaten** Differentialgleichungen; Randbedingungen; Naviersche Lösungen; Lévysche Lösungen **Spannungskonzentrations-Probleme** Randeffekte; Spannungskonzentrationen an Löchern, Rissen, Delaminationen; Aspekte der Versagensbewertung **Stabilität dünnwandiger Laminat-Strukturen** Beulen anisotroper Platten und Schalen; Einfluss des Lastfalles; Einfluss der Randbedingungen; Exakte transzendente Lösungen und deren Behandlung; Beulen ausgesteifter Laminate; Mindeststeifigkeiten; Lokales Beulen von Trägerprofilen **Hausübung (Ausarbeitung erforderlich)** Bewertung eines dünnwandigen Composite-Laminat-Trägers unter verschiedenen Auslegungskriterien
Literatur	• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, aktuelle Auflage. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, , aktuelle Auflage. • Reddy, J.N., „Mechanics of Composite Laminated Plates and Shells”, CRC Publishing, Boca Raton et al., current edition. • Jones, R.M., „Mechanics of Composite Materials“, Scripta Book Co., Washington, current edition. • Timoshenko, S.P., Gere, J.M., „Theory of elastic stability“, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, current edition. • Turvey, G.J., Marshall, I.H., „Buckling and postbuckling of composite plates“, Chapman and Hall, London, current edition. • Herakovich, C.T., „Mechanics of fibrous composites“, John Wiley and Sons, Inc., New York, current edition. • Mittelstedt, C., Becker, W., „Strukturmechanik ebener Laminate”, aktuelle Auflage.

Lehrveranstaltung L1515: Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Dr. Marco Schürg
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Grundlagen der Elastizitätstheorie anisotroper Körper** Verschiebungen, Verzerrungen und Spannungen; Gleichgewicht; Kinematik; Verallgemeinertes Hookesches Gesetz **Verhalten einer Laminat-Einzelschicht** Materialgesetz der Einzelschicht; Anisotropie und Koppeleffekte; Materialsymmetrien; Ingenieurkonstanten; Ebener Spannungszustand; Transformationsregeln **Grundlagen der Mikromechanik der Einzelschicht** Repräsentative Einheitszelle; Ermittlung effektiver Materialkonstanten; Effektive Steifigkeiten der Laminateinzelschicht **Klassische Laminattheorie** Bezeichnungen und Laminat-Code; Kinematik und Verschiebungsfeld; Verzerrungen und Spannungen; Spannungsresultanten; Konstitutive Gleichungen und Koppeleffekte; Spezielle Laminate und deren Verhalten; Effektive Laminat-Eigenschaften **Festigkeit von Laminaten** Grundlegendes Konzept; Phänomenologische Versagenskriterien: Maximalkriterien, Tsai-Hill, Tsai-Wu, Puck, Hashin **Biegung von Laminaten** Differentialgleichungen; Randbedingungen; Naviersche Lösungen; Lévysche Lösungen **Spannungskonzentrations-Probleme** Randeffekte; Spannungskonzentrationen an Löchern, Rissen, Delaminationen; Aspekte der Versagensbewertung **Stabilität dünnwandiger Laminat-Strukturen** Beulen anisotroper Platten und Schalen; Einfluss des Lastfalles; Einfluss der Randbedingungen; Exakte transzendente Lösungen und deren Behandlung; Beulen ausgesteifter Laminate; Mindeststeifigkeiten; Lokales Beulen von Trägerprofilen **Hausübung (Ausarbeitung erforderlich)** Bewertung eines dünnwandigen Composite-Laminat-Trägers unter verschiedenen Auslegungskriterien
Literatur	• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, aktuelle Auflage. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, , aktuelle Auflage. • Reddy, J.N., „Mechanics of Composite Laminated Plates and Shells”, CRC Publishing, Boca Raton et al., current edition. • Jones, R.M., „Mechanics of Composite Materials“, Scripta Book Co., Washington, current edition. • Timoshenko, S.P., Gere, J.M., „Theory of elastic stability“, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, current edition. • Turvey, G.J., Marshall, I.H., „Buckling and postbuckling of composite plates“, Chapman and Hall, London, current edition. • Herakovich, C.T., „Mechanics of fibrous composites“, John Wiley and Sons, Inc., New York, current edition. • Mittelstedt, C., Becker, W., „Strukturmechanik ebener Laminate”, aktuelle Auflage.

Lehrveranstaltung L1258: Leichtbaupraktikum	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Entwicklung eines Faserverbund-Sandwichbauteils • Einarbeiten in die Themengebiete Faserkunststoffverbunde (FKV) und Leichtbau • Konstruktion und Auslegung eines FKV-Sandwich-Bauteils unter Anwendung der Finite-Elemente-Methode (FEM) • Ermitteln von Werkstoffdaten an Materialproben • Eigenhändiger Bau der FKV-Struktur im Labor • Test der entwickelten Bauteile • Präsentation des Konzepts • Selbstorganisiertes Arbeiten in Teams
Literatur	• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, 2005. • Puck, A., „Festigkeitsanalsyse von Faser-Matrix-Laminaten“, Hanser, München, Wien, 1996. • R&G, „Handbuch Faserverbundwerkstoffe“, Waldenbuch, 2009. • VDI 2014 „Entwicklung von Bauteilen aus Faser-Kunststoff-Verbund“ • Ehrenstein, G. W., „Faserverbundkunststoffe“, Hanser, München, 2006. • Klein, B., „Leichtbau-Konstruktion", Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1989. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, 1986. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 2: Konstruktion“, Springer, Berlin, Heidelberg, 1986. • Backmann, B.F., „Composite Structures, Design, Safety and Innovation”, Oxford (UK), Elsevier, 2005. • Krause, D., „Leichtbau”, In: Handbuch Konstruktion, Hrsg.: Rieg, F., Steinhilper, R., München, Carl Hanser Verlag, 2012. • Schulte, K., Fiedler, B., „Structure and Properties of Composite Materials”, Hamburg, TUHH - TuTech Innovation GmbH, 2005.

Lehrveranstaltung L0950: Mechanismen, Systeme und Verfahren der Werkstoffprüfung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Jan Oke Peters
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Vermittlung grundlegender und spezieller Prüfverfahren zur sicheren Beurteilung von Werkstoffen; sowie die Befähigung, für ein Bauteil-/Werkstoffproblem ein geeignetes Prüfprogramm auszuwählen und die Ergebnisse bzgl. Bauteil-/Werkstoffbeschaffenheit zu analysieren und zu diskutieren • Spannungs-Dehnungs-Zusammenhänge • DMS-Messtechnik • Viskoelastisches Verhalten • Zugversuch (Verfestigung, Einschnürung, Dehnrate) • Druckversuch, Biegeversuch, Torsionsversuch • Rissausbreitung bei statischer Belastung (J-Integral) • Rissausbreitung bei zyklischer Belastung (Mikro- und Makrorissausbreitung) • Einfluss von Kerben • Kriechversuch (Physikalischer Kriechversuch, Spannungs- und Temperatureinfluss, Larson-Miller-Parameter) • Verschleißuntersuchung • Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung in der Triebwerksüberholung
Literatur	• E. Macherauch: Praktikum in Werkstoffkunde, Vieweg • G. E. Dieter: Mechanical Metallurgy, McGraw-Hill • R. Bürgel: Lehr- und Übungsbuch Festigkeitslehre, Vieweg • R. Bürgel: Werkstoffe sícher beurteilen und richtig einsetzen, Vieweg

Lehrveranstaltung L0514: Metallic Materials for Aircraft Applications	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Joachim Albrecht
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Titanium and Titanium alloys: Extraction and melting, phase diagrams, physical properties. CP-Titanium and Alpha alloys: Processing and microstructure, properties and applications. Alpha+Beta alloys: Processing and microstructure, properties and applications. Beta alloys: Processing and microstructure, properties and applications Nickel-base Superalloys: Optimization of creep resistance for gas turbine engines, microstructural constituents and influence of alloying elements, thermomechanical treatment and resulting properties, long time stability at high temperatures
Literatur	G. Luetjering, J.C. Williams: Titanium, 2nd ed., Springer, Berlin, Heidelberg, 2007, ISBN 978-3-540-71397 C.T. Sims, W.C. Hagel: The Superalloys, John Wiley & Sons, New York, 1972, ISBN 0-471-79207-1

Lehrveranstaltung L0820: Methoden des Flugzeugentwurfs I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Dozenten	Prof. Volker Gollnick
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Einführung in den Flugzeugentwurfsprozeß 1. Einführung/Ablauf der Flugzeugentwicklung/Verschiedene Flugzeugkonfigurationen 2. Anforderungen und Auslegungsziele, wesentliche Auslegungsparameter (u.a. Nutzlast-Reichweiten-Diagramm) 3. Statistische Methoden im Gesamtentwurf/Datenbankmethoden 4. Grundlagen der Flugleistungsauslegung (Gleichgewicht, Stabilität, V-n-Diagramm) 5. Grundlagen des aerodynamischen Entwurfs (Polare, Geometrie, 2D/3DAerodynamik) 6. Grundlagen der Strukturauslegung (Massenberechnung, Balken/Röhren-Modelle, Geometrien) 7. Grundlagen der Triebwerksdimensionsierung und -integration 8. Auslegung des Reiseflugs 9. Auslegung Start u. Landung (Streckenberechnung) 10. Kabinenauslegung (Rumpfdimensionierung, Ausstattung, Ladesysteme) 11. System-/Ausrüstungsaspekte 12. Variationen im Entwurf
Literatur	J. Roskam: "Airplane Design" D.P. Raymer: "Aircraft Design - A Conceptual Approach" J.P. Fielding: "Intorduction to Aircraft Design" Jenkinson, Simpkon, Rhods: "Civil Jet Aircraft Design"

Lehrveranstaltung L0834: Methoden des Flugzeugentwurfs I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Dozenten	Prof. Volker Gollnick
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Grundlagen zur Anwendung von MatLab erlernen. Erlernen und Anwenden der Methoden zur Vorauslegung und Bewertung von Verkehrsflugzeugen: Rumpf und Kabinen auslegen Flugzeugmassen ermitteln Flügel aerodynamisch auslegen und Geometrie festlegen Start-, Lande-, Streckenflugleistungen ermitteln Manöver- und Böenlasten ermitteln
Literatur	J. Roskam: "Airplane Design" D.P. Raymer: "Aircraft Design - A Conceptual Approach" J.P. Fielding: "Intorduction to Aircraft Design" Jenkinson, Simpkon, Rhods: "Civil Jet Aircraft Design"

Lehrveranstaltung L0724: Microsystems Technology	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Prof. Hoc Khiem Trieu
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Introduction (historical view, scientific and economic relevance, scaling laws) • Semiconductor Technology Basics, Lithography (wafer fabrication, photolithography, improving resolution, next-generation lithography, nano-imprinting, molecular imprinting) • Deposition Techniques (thermal oxidation, epitaxy, electroplating, PVD techniques: evaporation and sputtering; CVD techniques: APCVD, LPCVD, PECVD and LECVD; screen printing) • Etching and Bulk Micromachining (definitions, wet chemical etching, isotropic etch with HNA, electrochemical etching, anisotropic etching with KOH/TMAH: theory, corner undercutting, measures for compensation and etch-stop techniques; plasma processes, dry etching: back sputtering, plasma etching, RIE, Bosch process, cryo process, XeF2 etching) • Surface Micromachining and alternative Techniques (sacrificial etching, film stress, stiction: theory and counter measures; Origami microstructures, Epi-Poly, porous silicon, SOI, SCREAM process, LIGA, SU8, rapid prototyping) • Thermal and Radiation Sensors (temperature measurement, self-generating sensors: Seebeck effect and thermopile; modulating sensors: thermo resistor, Pt-100, spreading resistance sensor, pn junction, NTC and PTC; thermal anemometer, mass flow sensor, photometry, radiometry, IR sensor: thermopile and bolometer) • Mechanical Sensors (strain based and stress based principle, capacitive readout, piezoresistivity, pressure sensor: piezoresistive, capacitive and fabrication process; accelerometer: piezoresistive, piezoelectric and capacitive; angular rate sensor: operating principle and fabrication process) • Magnetic Sensors (galvanomagnetic sensors: spinning current Hall sensor and magneto-transistor; magnetoresistive sensors: magneto resistance, AMR and GMR, fluxgate magnetometer) • Chemical and Bio Sensors (thermal gas sensors: pellistor and thermal conductivity sensor; metal oxide semiconductor gas sensor, organic semiconductor gas sensor, Lambda probe, MOSFET gas sensor, pH-FET, SAW sensor, principle of biosensor, Clark electrode, enzyme electrode, DNA chip) • Micro Actuators, Microfluidics and TAS (drives: thermal, electrostatic, piezo electric and electromagnetic; light modulators, DMD, adaptive optics, microscanner, microvalves: passive and active, micropumps, valveless micropump, electrokinetic micropumps, micromixer, filter, inkjet printhead, microdispenser, microfluidic switching elements, microreactor, lab-on-a-chip, microanalytics) • MEMS in medical Engineering (wireless energy and data transmission, smart pill, implantable drug delivery system, stimulators: microelectrodes, cochlear and retinal implant; implantable pressure sensors, intelligent osteosynthesis, implant for spinal cord regeneration) • Design, Simulation, Test (development and design flows, bottom-up approach, top-down approach, testability, modelling: multiphysics, FEM and equivalent circuit simulation; reliability test, physics-of-failure, Arrhenius equation, bath-tub relationship) • System Integration (monolithic and hybrid integration, assembly and packaging, dicing, electrical contact: wire bonding, TAB and flip chip bonding; packages, chip-on-board, wafer-level-package, 3D integration, wafer bonding: anodic bonding and silicon fusion bonding; micro electroplating, 3D-MID)
Literatur	M. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2002 N. Schwesinger: Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenbourg Verlag, 2009 T. M. Adams, R. A. Layton:Introductory MEMS, Springer, 2010 G. Gerlach; W. Dötzel: Introduction to microsystem technology, Wiley, 2008

Lehrveranstaltung L0928: Produktivitätsmanagement	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Hermann Lödding
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Grundlagen des Produktivitätsmanagements • Stückzahlenmanagement und Standardisierung • Taktanalyse und Gestaltung manueller Arbeit • Grundlagen der Instandhaltung • Total Productive Maintenance (TPM) • Rüstoptimierung • Analyse verketteter Produktionssysteme
Literatur	Bokranz, R.; Landau, K.:Produktivitätsmanagement von Arbeitssystemen. Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2006. Takeda, H.: Das synchrone Produktionssystem: Just-in-Time für das ganze Unternehmen. 5. Aufl., mi-Wirtschaftsbuch, FinanzBuch Verlag, München, 2006. Nakajima, S.: Management der Produktionseinrichtungen (Total Productive Maintenance). Campus Verlag, New York, 1995. Shingo, S.: A Revolution in Manufacturing: The SMED System. Productivity, Inc., 1985

Lehrveranstaltung L0931: Produktivitätsmanagement	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Hermann Lödding
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0664: Regelungstechnische Methoden für die Medizintechnik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	
Dozenten	Ulf Pilz, Prof. Olaf Simanski
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Immer aus dem Blickwinkel des Ingenieurs betrachtet, gliedert sich die Vorlesung wie folgt • Einleitung in die Thematik an ausgewählten Beispielen • Physiologie - Einführung und Überblick • Wiederherstellung von Herz-Kreislauf-Funktionen • Wiederherstellung von Respiratorische Funktionen • Regelungen in der Anästhesie • Wiederherstellung von Nierenfunktionen • Wiederherstellung von Leberfunktionen • Wiederherstellung von Hörfunktionen • Wiederherstellung von motorischer Funktionen • Navigationssysteme und Robotik in der Medizin Es werden Techniken der Modellierung, Simulation und Reglerentwicklung besprochen. Bei den Modellen werden einfache „Ersatzschaltbilder“ für physiologische Abläufe ebenso behandelt, wie die Modellierung mit Hilfe Neuronaler Netze. Bei den Reglern diskutiert die Vorlesung den Einsatz von PID-Reglern ebenso wie die Entwicklung eines Fuzzy-Reglers oder eines Modelprädiktiven Reglers. MATLAB und SIMULINK sind die eingesetzten Entwicklungswerkzeuge.
Literatur	Silbernagel/Depopoulos: Taschenatlas der Physiologie, Thieme Verlag Stuttgart Werner: Kooperative und autonome Systeme der Medizintechnik, Oldenburg Verlag M.C.K.Khoo:“Physiological Control System“, IEEE Press, 2000

Lehrveranstaltung L0313: Regenerative Energien	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Einleitung • Sonnenenergie zur Wärme- und Stromerzeugung • Windenergie zur Stromerzeugung • Wasserkraft zur Stromerzeugung • Meeresenergie zur Stromerzeugung • Geothermische Energie zur Wärme- und Stromerzeugung
Literatur	• Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte; Springer, Berlin, Heidelberg, 2006, 4. Auflage • Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Renewable Energy - Technology, Economics and Environment; Springer, Berlin, Heidelberg,2007

Lehrveranstaltung L1434: Regenerative Energien	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 Minuten
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Studierenden bearbeiten Aufgaben im Bereich der erneuerbaren Energien. Ihre Lösungsansätze präsentieren sie in der Übungsgruppe und diskutieren mit den Mitstudierenden und dem Lehrpersonal im Anschluss darüber. Mögliche Themen der Aufgaben sind: • Solarthermische Wärmeerzeugung • Konzentration Solarthermie • Photovoltaik • Windenergie • Wasserkraft • Wärmepumpe • Tiefe Geothermie
Literatur	• Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte; Springer, Berlin, Heidelberg, 2006, 4. Auflage • Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Renewable Energy - Technology, Economics and Environment; Springer, Berlin, Heidelberg,2007

Lehrveranstaltung L1130: Six Sigma Methodik im Qualitätsmanagement	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Claus Emmelmann
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Fokus Six Sigma • Einführung und Einordnung • Grundbegriffe der Qualitätssicherung • Mess- und Prüfmittel in der Qualitätssicherung Werkzeuge des Qualitätsmanagements Qualitätsmanagement-Methodik Six Sigma: DMAIC
Literatur	Pfeifer, T.: Qualitätsmanagement : Strategien, Methoden, Techniken, 4. Aufl., München 2008 Pfeifer, T.: Praxishandbuch Qualitätsmanagement, München 1996 Geiger, W., Kotte, W.: Handbuch Qualität : Grundlagen und Elemente des Qualitätsmanagements: Systeme, Perspektiven, 5. Aufl., Wiesbaden 2008

Lehrveranstaltung L0855: Systemanalyse im Lufttransport	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 Minuten
Dozenten	Dr. Marco Weiss
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	1. Einführung in das Lufttransportsystem 2. Ansätze zur Systemanalyse 3. Technologie Management 4. Technische Analysen 5. Ökonomische Analysen 6. Ökologische Analysen 7. Soziologische Analysen 8. ZukunftsforschungSynthese, 9. Gesamtbewertung und Entscheidungsfindung 10. Anwendungsbeispiele - Technology Push 11. Anwendungsbeispiele - Szenario Pull
Literatur	Hand out

Lehrveranstaltung L1513: Technisches Industriedesign	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	(Hausarbeit)
Dozenten	Prof. Werner Granzeier
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Vertiefte Vermittlung komplexer Grundlagen durch Konzept, Analyse, Entwurfszeichnen und Fallbeispiele aus der Praxis der technischen Produktentwicklung • Produktkonzept mit Ideenfindung und Package • Entwurfserarbeitung - Struktur und Exterior mit Produktergonomie • Das Gesamt-Konzept visualisieren und präsentieren • Realisierung als individuelle Fallbeispiele
	Literatur über technisches Produktdesign Technisches Rendering und Präsentation Zeichnen und perspektivisches Entwerfen **Literaturhinweise** What is Product Design ? Laura Slack RotoVision Schweiz 2006 Product Design Now Design and Scetches CollinsDesign and maomao publications Spanien 2006 Ronald B. Kemnitzer, Rendering With Markers - Definitive Techniques for Designers, Illustrators and Architects, Watson, Guptil Puplications,a division of Billboard Publications Inc., New York 1983 Creative Techniques DRAWING

Literatur	Barons Educational Series ISBN-13: 978-0-7641-6182-7 Joseph Ungar, Rendering In Mixed Media - Techniques for Concept Presentation for Designers and Illustrators Watson-Guptil Publication a division of Billboard Publications Inc., New York 1985 AIRWORLD Design und Architektur für die Flugreise Vitra Design Stiftung Weil am Rhein 2004 Airline Design Perter Deslius Jacek Slaski te Neues 2005 Technik und Sicherheit von Passagierflugzeugen Frank Littek Motorbuch Verlag 2003 Jetliner Cabins Jennifer Coutts Clay Cs books England 2006 BOEING Widebodies Michael Haenggi motorbooks international USA 2003 form - Zeitschrift für Gestaltung, Verlag form GmbH, Hofgut Ober-Berrbach, 6104 Seeheim-Jugenheim (erscheint vierteljährlich, Verlag form GmbH) design report german magasin, (erscheint monatlich) md - möbel interior design, Konradin-Verlag Robert Kohlhammer GmbH, 7022 Leinfelden-Echterdingen (erscheint monatlich) CAR STYLING, Car Styling Publishing Co. 4-8-16-11F, Kitashinjuku, Shinjuku-ku, Tokio 160, Japan (erscheint vierteljährlich in japanischer und englischer Sprache, in Hamburg erhältlich bei: Overseas Courier Service Deutschland GmbH, Auto & Design, Corso Frabcia 161, 10139 Torino, Italia (erscheint vierteljährlich in italienischer und englischer Sprache alle zwei Monate , erhältlich am HBF Hamburg AERO International, Magazin für Zivilluftfahrt (erscheint monatlich) Aircraft interior international Engl. magasin for Aircraft cabin interior (erscheint 2 monatlich) aerotec Technik- und Branchenmagazin für die Luft- und Raumfahrtindustrie

Lehrveranstaltung L0379: Technologie keramischer Werkstoffe	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Rolf Janßen
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	In dieser Vorlesung wird eine Einführung in die keramische Prozeßtechnologie gegeben, wobei der Schwerpunkt auf Struktur- und Funktionskeramiken liegt. Beginnend bei den Verfahren zur Synthese feiner Pulver wird Schritt für Schritt der Weg vom Rohstoff zum maßgeschneiderten Bauteil aufgezeigt und anhand von Beispielen aus der Praxis demonstriert. Neben etablierten Herstellungsverfahren werden dabei auch neue Methoden zur schnellen und kostengünstigen Herstellung von Hochleistungsbauteilen (Reactive Synthesis, Rapid Prototyping, etc.) sowie Fügetechniken und grundlegende Konstruktionskritierien behandelt. Inhalt: 1. Rohstoffe 2. Pulversynthese 3. Pulveraufbereitung und -charakterisierung 4. Formgebung 5. Sintern 6. Glas und Zement-Technologie 7. Neue Syntheseverfahren, Beschichtungen, etc. 8. Fügetechniken
Literatur	W.D. Kingery, „Introduction to Ceramics“, John Wiley & Sons, New York, 1975 ASM Engineering Materials Handbook Vol.4 „Ceramics and Glasses“, 1991 D.W. Richerson, „Modern Ceramic Engineering“, Marcel Decker, New York, 1992 Skript zur Vorlesung

Lehrveranstaltung L0949: Werkstoffprüfung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Jan Oke Peters
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Vorstellung und Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Methoden der mechanischen als auch zerstörungsfreien Prüfung von Werkstoffen. • Untersuchungsmethodik bei mechanischen Werkstoffproblemen • Bestimmung elastischer Konstanten • Zugversuch • Schwingversuch (Versuche mit konstanter Spannung, Dehnung oder plastischer Dehnung, Zeitschwingfestigkeit, Dauerschwingfestigkeit, Mittelspannungseinfluss) • Rissausbreitung bei statischer Belastung (Spannungsintensitätsfaktor, Bruchzähigkeit) • Kriechversuch und Zeitstandfestigkeit • Härtemessung • Kerbschlagbiegeversuch • Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung
Literatur	E. Macherauch: Praktikum in Werkstoffkunde, Vieweg G. E. Dieter: Mechanical Metallurgy, McGraw-Hill

Lehrveranstaltung L0176: Reliability in Engineering Dynamics	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min.
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Method for calculation and testing of reliability of dynamic machine systems • Modeling • System identification • Simulation • Processing of measurement data • Damage accumulation • Test planning and execution
Literatur	Bertsche, B.: Reliability in Automotive and Mechanical Engineering. Springer, 2008. ISBN: 978-3-540-33969-4 Inman, Daniel J.: Engineering Vibration. Prentice Hall, 3rd Ed., 2007. ISBN-13: 978-0132281737 Dresig, H., Holzweißig, F.: Maschinendynamik, Springer Verlag, 9. Auflage, 2009. ISBN 3540876936. VDA (Hg.): Zuverlässigkeitssicherung bei Automobilherstellern und Lieferanten. Band 3 Teil 2, 3. überarbeitete Auflage, 2004. ISSN 0943-9412

Lehrveranstaltung L1303: Reliability in Engineering Dynamics	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0749: Zuverlässigkeit von Flugzeugsystemen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Frank Thielecke, Dr. Andreas Vahl, Dr. Uwe Wieczorek
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Grundlegende Methoden der Zuverlässigkeit und Sicherheit (Regelwerke, Nachweisforderungen) • Grundlagen zur Analyse der Zuverlässigkeitsanalyse (FMEA, Fehlerbaum, Funktions- und Gefahrenanalyse) • Zuverlässigkeitsanalyse von elektrischen und mechanischen Systemen
Literatur	• CS 25.1309 • SAE ARP 4754 • SAE ARP 4761

Modul M1226: Mechanische Eigenschaften

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Mechanisches Verhalten spröder Materialien (L1661)	Vorlesung	2	3
Theorie der Versetzungsplastizität (L1662)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Dr. Erica Lilleodden
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Werkstoffwissenschaften I/II
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können in der Kristallographie, Statik (Freikörperbilder, Traktionen) Grundlagen der Thermodynamik (Energieminimierung, Energiebarrieren, Entropie) grundlegende Konzepte erklären.
Fertigkeiten	Studierende sind in der Lage, standardisierte Berechnungsmethoden durchzuführen: Tensor Berechnungen, Ableitungen, Integrale, Tensor-Transformationen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können: - angemessen Feedback geben und mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen konstruktiv umgehen.
Selbstständigkeit	Studierende sind fähig: - eigene Stärken und Schwächen allgemein einzuschätzen - angeleitet durch Lehrende ihren jeweiligen Lernstand konkret zu beurteilen und auf dieser Basis weitere Arbeitsschritte zu definieren. - selbständig auf Basis von Vorträgen zu arbeiten um Probleme zu lösen, und, wenn nötig, um Hilfe oder Klarstellungen zu bitten
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Materialwissenschaft: Kernqualifikation: Pflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Pflicht

Lehrveranstaltung L1661: Mechanisches Verhalten spröder Materialien	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Gerold Schneider
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	**Theoretische Festigkeit** eines perfekten Materials, theoretische kritische Schubspannung **Tatsächliche Festigkeit von spröden Materialien** Energiefreisetzungsrate, Spannungsintensitätsfaktor, Bruchkriterium **Streuung der Festigkeit** Fehlerverteilung, Festigkeitsverteilung, Weibullverteilung **Heterogene Materialien I** Innere Spannungen, Mikrorisse, Stoffgesetze (E-Modul parallel, senkrecht) **Heterogene Materialien II** Verstärkungsmechanismen: Rissbrücken, Faser **Heterogene Materialien III** Verstärkungsmechanismen: Prozesszone **Messmethoden der zur Bestimmung der Bruchzähigkeit spröder Materialien** **R-Kurve, stabiles/ instabile Risswachstum, Fraktographie** **Thermoschock** **Unterkritisches Risswachstum** v-K-Kurve, Lebensdauerberechnung **Kriechen** **Mechanische Eigenschaften von biologischen Materialien** **Anwendungsbeispiele zur mechanischen zuverlässigen Auslegung keramischer Bauteile**
Literatur	D R H Jones, Michael F. Ashby, Engineering Materials 1, An Introduction to Properties, Applications and Design, Elesevier D.J. Green, An introduction to the mechanical properties of ceramics", Cambridge University Press, 1998 B.R. Lawn, Fracture of Brittle Solids", Cambridge University Press, 1993 D. Munz, T. Fett, Ceramics, Springer, 2001 D.W. Richerson, Modern Ceramic Engineering, Marcel Decker, New York, 1992

Lehrveranstaltung L1662: Theorie der Versetzungsplastizität	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Erica Lilleodden
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Dieser Kurs deckt die Grundsätze der Versetzungstheorie aus einer metallkundlichen Perspektive ab und bietet ein grundlegendes Verständnis der Beziehungen zwischen mechanischen Eigenschaften und Defektverteilungen. Wir werden das Konzept von Versetzungen betrachten und einen Überblick über wichtige Konzepte (z.B. lineare Elastizität, Spannungs-Dehnungs-Beziehungen, und Stressverformung) für Theorieentwicklung erhalten. Wir werden die Theorie der Versetzungsplastizität durch abgeleitete Spannungs- und Dehnungs-Felder, dazugehörende Energien, und der induzierten Kräfte auf Versetzungen aufgrund interner und externer Spannungen entwickeln. Versetzungsstrukturen werden diskutiert, inkl. Kernstrukturmodelle, Stapelfehlern und Versetzungs-Arrays (inkl. einer Beschreibung der Grenzfläche). Mechanismen von Versetzungsmultiplikation und –Verfestigung werden abgedeckt, genau so wie generelle Prinzipien von Kriechverhalten und Dehngeschwindigkeitsempfindlichkeit. Weitere Themen beinhalten nicht-FCC Versetzungen mit einem Fokus auf dem Unterschied in Struktur und korrespondierenden Implikationen auf Versetzungsmobilität und makroskopischem mechanischen Verhalten; und Versetzungen in finiten Volumen.
Literatur	Vorlesungsskript Aktuelle Publikationen Bücher: Introduction to Dislocations, by D. Hull and D.J. Bacon Theory of Dislocations, by J.P. Hirth and J. Lothe Physical Metallurgy, by Peter Hassen

Modul M0840: Optimal and Robust Control

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Optimale und robuste Regelung (L0658)	Vorlesung	2	3
Optimale und robuste Regelung (L0659)	Gruppenübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Herbert Werner
Zulassungsvoraussetzungen	Control Systems Theory and Design
Empfohlene Vorkenntnisse	• Classical control (frequency response, root locus) • State space methods • Linear algebra, singular value decomposition
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	• Students can explain the significance of the matrix Riccati equation for the solution of LQ problems. • They can explain the duality between optimal state feedback and optimal state estimation. • They can explain how the H2 and H-infinity norms are used to represent stability and performance constraints. • They can explain how an LQG design problem can be formulated as special case of an H2 design problem. • They can explain how model uncertainty can be represented in a way that lends itself to robust controller design • They can explain how - based on the small gain theorem - a robust controller can guarantee stability and performance for an uncertain plant. • They understand how analysis and synthesis conditions on feedback loops can be represented as linear matrix inequalities.
Fertigkeiten	• Students are capable of designing and tuning LQG controllers for multivariable plant models. • They are capable of representing a H2 or H-infinity design problem in the form of a generalized plant, and of using standard software tools for solving it. • They are capable of translating time and frequency domain specifications for control loops into constraints on closed-loop sensitivity functions, and of carrying out a mixed-sensitivity design. • They are capable of constructing an LFT uncertainty model for an uncertain system, and of designing a mixed-objective robust controller. • They are capable of formulating analysis and synthesis conditions as linear matrix inequalities (LMI), and of using standard LMI-solvers for solving them. • They can carry out all of the above using standard software tools (Matlab robust control toolbox).
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Students can work in small groups on specific problems to arrive at joint solutions.
Selbstständigkeit	Students are able to find required information in sources provided (lecture notes, literature, software documentation) and use it to solve given problems.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Computer Science: Vertiefung Intelligence Engineering: Wahlpflicht Elektrotechnik: Vertiefung Regelungs- und Energietechnik: Wahlpflicht Energietechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Flugzeugsysteme: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik - Robotik: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht Medizinингenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Medizinингenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Medizinингenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizinингenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Kernqualifikation: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0658: Optimal and Robust Control	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Herbert Werner
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Optimal regulator problem with finite time horizon, Riccati differential equation • Time-varying and steady state solutions, algebraic Riccati equation, Hamiltonian system • Kalman's identity, phase margin of LQR controllers, spectral factorization • Optimal state estimation, Kalman filter, LQG control • Generalized plant, review of LQG control • Signal and system norms, computing H2 and H∞ norms • Singular value plots, input and output directions • Mixed sensitivity design, H∞ loop shaping, choice of weighting filters • Case study: design example flight control • Linear matrix inequalities, design specifications as LMI constraints (H2, H∞ and pole region) • Controller synthesis by solving LMI problems, multi-objective design • Robust control of uncertain systems, small gain theorem, representation of parameter uncertainty
Literatur	• Werner, H., Lecture Notes: "Optimale und Robuste Regelung" • Boyd, S., L. El Ghaoui, E. Feron and V. Balakrishnan "Linear Matrix Inequalities in Systems and Control", SIAM, Philadelphia, PA, 1994 • Skogestad, S. and I. Postlewhaite "Multivariable Feedback Control", John Wiley, Chichester, England, 1996 • Strang, G. "Linear Algebra and its Applications", Harcourt Brace Jovanovic, Orlando, FA, 1988 • Zhou, K. and J. Doyle "Essentials of Robust Control", Prentice Hall International, Upper Saddle River, NJ, 1998

Lehrveranstaltung L0659: Optimal and Robust Control	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Herbert Werner
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1141: Ausgewählte Themen der Produktentwicklung, Werkstoffwissenschaften und Produktion (Alternative A: 12 LP)

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Angewandte Automatisierung (L1592)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Arbeitswissenschaft (L0653)	Vorlesung	2	3
Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe (L0389)	Vorlesung	2	3
Aufbau und Eigenschaften der Verbundwerkstoffe (L0513)	Vorlesung	2	3
Elemente Integrierter Produktionssysteme (L0927)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	3
Emotional Design / Benutzerzentrierte Produktentwicklung (L1703)	Seminar	2	2
Entwicklungsmanagement Mechatronik (L1512)	Vorlesung	2	3
Entwurfsoptimierung und Probabilistische Verfahren in der Strukturmechanik (L1814)	Seminar	3	3
Ermüdung und Schadenstoleranz (L0310)	Vorlesung	2	3
Fügen von Polymer-Metall Leichtbaustrukturen (L0500)	Vorlesung	2	2
Fügen von Polymer-Metall Leichtbaustrukturen (L0501)	Laborpraktikum	1	1
Konstruieren mit Kunststoffen und Verbundwerkstoffen (L0057)	Vorlesung	2	3
Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik (L1514)	Vorlesung	2	2
Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik (L1515)	Hörsaalübung	1	1
Leichtbaupraktikum (L1258)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Mechanismen, Systeme und Verfahren der Werkstoffprüfung (L0950)	Vorlesung	2	2
Metallische Werkstoffe für Luftfahrtanwendungen (L0514)	Vorlesung	2	3
Methoden des Flugzeugentwurfs I (L0820)	Vorlesung	2	2
Methoden des Flugzeugentwurfs I (L0834)	Hörsaalübung	1	1
Mikrosystemtechnologie (L0724)	Vorlesung	2	4
Produktivitätsmanagement (L0928)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	2
Produktivitätsmanagement (L0931)	Gruppenübung	1	1
Regelungstechnische Methoden für die Medizintechnik (L0664)	Vorlesung	2	3
Regenerative Energien (L0313)	Vorlesung	2	2
Regenerative Energien (L1434)	Gruppenübung	1	1
Six Sigma Methodik im Qualitätsmanagement (L1130)	Vorlesung	2	3
Systemanalyse im Lufttransport (L0855)	Vorlesung	3	3
Technisches Industriedesign (L1513)	Vorlesung	2	3
Technologie keramischer Werkstoffe (L0379)	Vorlesung	2	3
Werkstoffprüfung (L0949)	Vorlesung	2	2
Zuverlässigkeit in der Maschinendynamik (L0176)	Vorlesung	2	2
Zuverlässigkeit in der Maschinendynamik (L1303)	Gruppenübung	1	2
Zuverlässigkeit von Flugzeugsystemen (L0749)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Dieter Krause
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	• Die Studierenden können vertieftes Wissen und Zusammenhänge in Spezialbereichen sowie Anwendungsfelder der Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion erklären. • Die Studierenden können unterschiedliche Spezialgebiete miteinander in Verbindung setzen.
Fertigkeiten	• Die Studierenden können in den ausgewählten Teilbereichen spezialisierte Lösungsstrategien und neue wissenschaftliche Methoden anwenden. • Die Studierenden können die erlernten Fähigkeiten selbstständig auf neue und unbekannte Fragestellungen übertragen und hier Lösungsansätze entwickeln.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	-
Selbstständigkeit	• Studierende können durch eine eigenständige Wahl der geeigneten Fächer je nach Interessenlage selbstständig Kenntnisse und Fähigkeiten vertiefen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	12
Zuordnung zu folgenden Curricula	Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1592: Angewandte Automatisierung	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 Minuten
Dozenten	Prof. Thorsten Schüppstuhl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	-Project Based Learning -Robot Operating System -Roboteraufbau- und Beschreibung -Bewegungsbeschreibung -Kalibrierung -Genauigkeit
Literatur	John J. Craig Introduction to Robotics – Mechanics and Control ISBN: 0131236296 Pearson Education, Inc., 2005 Stefan Hesse Grundlagen der Handhabungstechnik ISBN: 3446418725 München Hanser, 2010 K. Thulasiraman and M. N. S. Swamy Graphs: Theory and Algorithms ISBN: 9781118033104 John Wüey & Sons, Inc., 1992

Lehrveranstaltung L0653: Arbeitswissenschaft	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 Minuten
Dozenten	Dr. Armin Bossemeyer
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Inhalt** - Arbeitswissenschaftliche Konzepte, Belastung und Beanspruchung - Körpermaße, Muskel- und Montagearbeit, Anzeigen und Stellteile - Sitzen, Stehen, Heben und Tragen - Licht, Sehen, Beleuchtung und Lichtmessung - Lärm, Lärmmessung, Lärmschutz und mechanische Schwingungen - Klima und Strahlung; Gefahrstoffe - Gesetzlicher Arbeitsschutz, betriebliche Arbeitsschutzkonzepte, Gefährdungsbeurteilung - Gefährliche Arbeiten: Strom, Leitern, Kräne, Gerüste, Stapler, Alleinarbeit … - Persönliche Schutzausrüstungen: Gehörschutz, Handschuhe, Schuhe, Atemschutz … - Gestaltung von Bildschirmarbeit und ergonomischer Software - Psychische Belastungen, Motivation, Arbeitszufriedenheit und Ermüdung - Betriebliche Gesundheitsförderung, Demographie, Humanisierung der Arbeit - Entgeltgestaltung: Eingruppierung, Leistungsbeurteilung, Zielvereinbarung, Prämienlohn - Arbeitszeitgestaltung: Gleitende Arbeitszeit, Flexible Arbeitszeit, Vertrauensarbeitszeit - Gestaltung von Schichtarbeit **Qualifikationsziele** Die Teilnehmer erhalten einen Überblick über die ergonomische und menschengerechte Gestaltung von Arbeit und Technik. Ausgehend von den menschlichen Körperfunktionen wird vermittelt, wie Arbeitssysteme analysiert, Belastungen erkannt und Gefährdungen bewertet werden können. Die Teilnehmer erhalten praxisbezogene Kenntnisse zur ganzheitlichen Gestaltung von Arbeitsbedingungen in Produktions- und Dienstleistungsbetrieben sowie von Schnittstellen von Mensch und Technik. Diese Veranstaltung befähigt sie, Verantwortung zu übernehmen und technische Veränderungsprozesse personenbezogen auszulegen.
Literatur	

Lehrveranstaltung L0389: Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Hans Wittich
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	- Struktur und Eigenschaften der Kunststoffe - Aufbau des Makromoleküls Konstitution, Kofiguration, Konformation, Bindungen, Polyreaktionen, Molekulargewichtsverteilung - Morphologie Amorph, Kristallisation, Mischungen - Eigenschaften Elastizität, Plastizität, Wechselbelastungen, - Thermische Eigenschaften, - Elektrische Eigenschaften - Theoretische Modelle zur Vorhersage der Eigenschaften - Anwendungsbeispiele
Literatur	Ehrenstein: Polymer-Werkstoffe, Carl Hanser Verlag

Lehrveranstaltung L0513: Structure and Properties of Composites	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	- Microstructure and properties of the matrix and reinforcing materials and their interaction - Development of composite materials - Mechanical and physical properties - Mechanics of Composite Materials - Laminate theory - Test methods - Non destructive testing - Failure mechanisms - Theoretical models for the prediction of properties - Application
Literatur	Hall, Clyne: Introduction to Composite materials, Cambridge University Press Daniel, Ishai: Engineering Mechanics of Composites Materials, Oxford University Press Mallick: Fibre-Reinforced Composites, Marcel Deckker, New York

Lehrveranstaltung L0927: Elemente Integrierter Produktionssysteme	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Hermann Lödding
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Vorlesung nähert sich dem Thema integrierter Produktionssysteme am Beispiel der Schlanken Produktion. Sie erläutert dazu zum einen die grundsätzliche Herangehensweise an betriebliche Verbesserungsprozesse. Zum anderen beschreibt sie ausgewählte Methoden der Schlanken Produktion. Schwerpunkte der Vorlesung sind u.a. die Themen Wertstromdesign, die Gestaltung von Fertigungsinseln sowie die Planung und Steuerung der Produktion und der zugehörigen Materialflüsse.
Literatur	Harris, R.; Harris, C.; Wilson, E.: Making Materials Flow, Lean Enterprise Institute, Cambridge, 2003. Ohno, T.: Das Toyota-Produktionssystem, Campus-Verlag, Frankfurt et al, 1993. Rother, M.: Die Kata des Weltmarktführers. Toyotas Erfolgsmethoden, Campus-Verlag, Frankfurt et al, 2009. Rother, M.; Shook, J.: Sehen lernen: Mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen, Lean Management Institut, Aachen, 2006. Rother, M.; Harris, R.: Creating Continuous Flow, Lean Enterprise Institute, Brookline, 2001. Shingo, S.: A Revolution in Manufacturing. The SMED System, Productivity Press, 2006. Womack, J. P. et al: Die zweite Revolution in der Autoindustrie, Frankfurt/New York, Campus Verlag, 1992.

Lehrveranstaltung L1703: Emotional Design / Benutzerzentrierte Produktentwicklung	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Referat
Prüfungsdauer und -umfang	Teamarbeit und abschließender Vortrag
Dozenten	Jörg Heuser
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Vorlesungsteile • Objektive und subjektive Wahrnehmung in der Wertung von Produkteigenschaften • Auswirkungen von Material, Farbe, Formgebung und Struktur auf die Akzeptanz eines Produkts • Ästhetische Funktion eines Produkts • Fallbeispiele, fehlende Akzeptanz eines Produkts und deren möglichen Gründe Seminarteile • Identifizieren nicht-technischer Funktionen eines Produkte • Identifizieren der subjektiven Einflüsse in der Produktentwicklung Projektarbeiten • Themen werden mit den Studierenden gemeinsam entwickelt. Die Arbeiten werden in Teams präsentiert, moderiert und bewertet Beispiele: Ganzheitliche Analyse eines Produkts, Produktoptimierung
Literatur	Wird in der Veranstaltung angegeben

Lehrveranstaltung L1512: Entwicklungsmanagement Mechatronik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 Minuten
Dozenten	Dr. Daniel Steffen
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe

Inhalt	• Prozesse und Methoden der Produktentwicklung - von der Idee bis zur Markteinführung
	  ◦ Identifikation von Markt- und Technologiepotenzialen
	  ◦ Erarbeitung einer gemeinsamen Produktarchitektur
	  ◦ Synchronisierte Produktentwicklung über alle ingenieurwissenschaftlichen Fachdisziplinen
	  ◦ Produktabsicherung aus Kundensicht
	• Steuerung und Optimierung der Produktentwicklung
	  ◦ Gestaltung von Arbeitsabläufen in der Entwicklung
	  ◦ IT-Systeme in der Entwicklung
	  ◦ Etablierung von Management Standards
	  ◦ Typische Organisationsformen

Literatur	• Bender: Embedded Systems - qualitätsorientierte Entwicklung • Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit • Gausemeier/Ebbesmeyer/Kallmeyer: Produktinnovation - Strategische Planung und Entwicklung der Produkte von morgen • Haberfellner/de Weck/Fricke/Vössner: Systems Engineering: Grundlagen und Anwendung • Lindemann: Methodische Entwicklung technischer Produkte: Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden • Pahl/Beitz: Konstruktionslehre: Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung. Methoden und Anwendung • VDI-Richtlinie 2206: Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme

Lehrveranstaltung L1814: Entwurfsoptimierung und Probabilistische Verfahren in der Strukturmechanik	
Typ	Seminar
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	ca. 10 Seiten und Diskussion
Dozenten	Prof. Benedikt Kriegesmann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe

Inhalt	Im Kurs werden theoretischen Grundlagen der Entwurfsoptimierung und Zuverlässigkeitsanalyse vermittelt, der Fokus liegt jedoch auf dem Anwendungsbezug dieser Verfahren. Die Inhalte werden in Veranstaltungen vermittelt, die sowohl Vorlesungskomponenten als auch Rechnerübungen enthalten. In den Rechnerübungen werden die erlernten Methoden in Matlab implementiert, um deren praktische Umsetzung zu vermitteln.
	
	Folgende Inhalte werden im Kurs behandelt:
	• Entwurfsoptimierung
	  ◦ Gradientenbasierte Verfahren
	  ◦ Genetische Algorithmen
	  ◦ Optimierung unter Nebenbedingungen
	  ◦ Topologieoptimierung
	• Zuverlässigkeitsanalyse
	  ◦ Grundlagen der Stochastik
	  ◦ Monte-Carlo-Methoden
	  ◦ Semi-analytische Verfahren
	• Robustheitsoptimierung Entwurfsoptimierung
	  ◦ Robustheitsmaße
	  ◦ Verknüpfung von Entwurfsoptimierung Zuverlässigkeitsanalyse

Literatur	[1] Arora, Jasbir. Introduction to Optimum Design. 3rd ed. Boston, MA: Academic Press, 2011. [2] Haldar, A., and S. Mahadevan. Probability, Reliability, and Statistical Methods in Engineering Design. John Wiley & Sons New York/Chichester, UK, 2000.

Lehrveranstaltung L0310: Fatigue & Damage Tolerance	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	45 min
Dozenten	Dr. Martin Flamm
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Design principles, fatigue strength, crack initiation and crack growth, damage calculation, counting methods, methods to improve fatigue strength, environmental influences
Literatur	Jaap Schijve, Fatigue of Structures and Materials. Kluver Academic Puplisher, Dordrecht, 2001 E. Haibach. Betriebsfestigkeit Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung. VDI-Verlag, Düsseldorf, 1989

Lehrveranstaltung L0500: Joining of Polymer-Metal Lightweight Structures	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Sergio de Traglia Amancio Filho
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Recommended Previous Knowledge:** Fundamentals of Materials Science and Engineering Basic Knowledge of Science and Technology of Welding and Joining **Contents:** The lecture and the related laboratory exercises intend to provide an insight on advanced joining technologies for polymer-metal lightweight structures used in engineering applications. A general understanding of the principles of the consolidated and new technologies and its main fields of applications is to be accomplished through theoretical and practical lectures: Theoretical Lectures: - Review of the relevant properties of Lightweight Alloys, Engineering Plastics and Composites in Joining Technology - Introduction to Welding of Lightweight Alloys, Thermoplastics and Fiber Reinforced Plastics - Mechanical Fastening of Polymer-Metal Hybrid Structures - Adhesive Bonding of Polymer-Metal Hybrid Structures - Fusion and Solid State Joining Processes of Polymer-Metal Hybrid Structures - Hybrid Joining Methods and Direct Assembly of Polymer-Metal Hybrid Structures Laboratory Exercises (will be offered at Helmholtz-Zentrum Geesthacht as a 2-3 days compact course) - Joining Processes: Introduction to state-of-the-art friction-based spot welding and joining technologies (Friction Riveting, Friction Spot Joining and Injection Clinching Joining) - Introduction to metallographic specimen preparation, optical microscopy and mechanical testing of polymer-metal joints **Learning Outcomes:** After successful completion of this unit, students should be able to understand the principles of welding and joining of polymer-metal lightweight structures as well as their application fields.
Literatur	• Lecture Notes and selected papers • J.F. Shackelford, Introduction to materials science for engineers, Prentice-Hall International • J. Rotheiser, Joining of Plastics, Handbook for designers and engineers, Hanser Publishers • D.A. Grewell, A. Benatar, J.B. Park, Plastics and Composites Welding Handbook • D. Lohwasser, Z. Chen, Friction Stir Welding, From basics to applications, Woodhead Publishing Limited

Lehrveranstaltung L0501: Joining of Polymer-Metal Lightweight Structures	
Typ	Laborpraktikum
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Sergio de Traglia Amancio Filho
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0057: Konstruieren mit Kunststoffen und Verbundwerkstoffen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Designing with Polymers: Materials Selection; Structural Design; Dimensioning Designing with Composites: Laminate Theory; Failure Criteria; Design of Pipes and Shafts; Sandwich Structures; Notches; Joining Techniques; Compression Loading; Examples
Literatur	Konstruieren mit Kunststoffen, Gunter Erhard , Hanser Verlag

Lehrveranstaltung L1514: Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Dr. Marco Schürg
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Grundlagen der Elastizitätstheorie anisotroper Körper** Verschiebungen, Verzerrungen und Spannungen; Gleichgewicht; Kinematik; Verallgemeinertes Hookesches Gesetz **Verhalten einer Laminat-Einzelschicht** Materialgesetz der Einzelschicht; Anisotropie und Koppeleffekte; Materialsymmetrien; Ingenieurkonstanten; Ebener Spannungszustand; Transformationsregeln **Grundlagen der Mikromechanik der Einzelschicht** Repräsentative Einheitszelle; Ermittlung effektiver Materialkonstanten; Effektive Steifigkeiten der Laminateinzelschicht **Klassische Laminattheorie** Bezeichnungen und Laminat-Code; Kinematik und Verschiebungsfeld; Verzerrungen und Spannungen; Spannungsresultanten; Konstitutive Gleichungen und Koppeleffekte; Spezielle Laminate und deren Verhalten; Effektive Laminat-Eigenschaften **Festigkeit von Laminaten** Grundlegendes Konzept; Phänomenologische Versagenskriterien: Maximalkriterien, Tsai-Hill, Tsai-Wu, Puck, Hashin **Biegung von Laminaten** Differentialgleichungen; Randbedingungen; Naviersche Lösungen; Lévysche Lösungen **Spannungskonzentrations-Probleme** Randeffekte; Spannungskonzentrationen an Löchern, Rissen, Delaminationen; Aspekte der Versagensbewertung **Stabilität dünnwandiger Laminat-Strukturen** Beulen anisotroper Platten und Schalen; Einfluss des Lastfalles; Einfluss der Randbedingungen; Exakte transzendente Lösungen und deren Behandlung; Beulen ausgesteifter Laminate; Mindeststeifigkeiten; Lokales Beulen von Trägerprofilen **Hausübung (Ausarbeitung erforderlich)** Bewertung eines dünnwandigen Composite-Laminat-Trägers unter verschiedenen Auslegungskriterien
Literatur	• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, aktuelle Auflage. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, , aktuelle Auflage. • Reddy, J.N., „Mechanics of Composite Laminated Plates and Shells”, CRC Publishing, Boca Raton et al., current edition. • Jones, R.M., „Mechanics of Composite Materials“, Scripta Book Co., Washington, current edition. • Timoshenko, S.P., Gere, J.M., „Theory of elastic stability“, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, current edition. • Turvey, G.J., Marshall, I.H., „Buckling and postbuckling of composite plates“, Chapman and Hall, London, current edition. • Herakovich, C.T., „Mechanics of fibrous composites“, John Wiley and Sons, Inc., New York, current edition. • Mittelstedt, C., Becker, W., „Strukturmechanik ebener Laminate”, aktuelle Auflage.

Lehrveranstaltung L1515: Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Dr. Marco Schürg
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Grundlagen der Elastizitätstheorie anisotroper Körper** Verschiebungen, Verzerrungen und Spannungen; Gleichgewicht; Kinematik; Verallgemeinertes Hookesches Gesetz **Verhalten einer Laminat-Einzelschicht** Materialgesetz der Einzelschicht; Anisotropie und Koppeleffekte; Materialsymmetrien; Ingenieurkonstanten; Ebener Spannungszustand; Transformationsregeln **Grundlagen der Mikromechanik der Einzelschicht** Repräsentative Einheitszelle; Ermittlung effektiver Materialkonstanten; Effektive Steifigkeiten der Laminateinzelschicht **Klassische Laminattheorie** Bezeichnungen und Laminat-Code; Kinematik und Verschiebungsfeld; Verzerrungen und Spannungen; Spannungsresultanten; Konstitutive Gleichungen und Koppeleffekte; Spezielle Laminate und deren Verhalten; Effektive Laminat-Eigenschaften **Festigkeit von Laminaten** Grundlegendes Konzept; Phänomenologische Versagenskriterien: Maximalkriterien, Tsai-Hill, Tsai-Wu, Puck, Hashin **Biegung von Laminaten** Differentialgleichungen; Randbedingungen; Naviersche Lösungen; Lévysche Lösungen **Spannungskonzentrations-Probleme** Randeffekte; Spannungskonzentrationen an Löchern, Rissen, Delaminationen; Aspekte der Versagensbewertung **Stabilität dünnwandiger Laminat-Strukturen** Beulen anisotroper Platten und Schalen; Einfluss des Lastfalles; Einfluss der Randbedingungen; Exakte transzendente Lösungen und deren Behandlung; Beulen ausgesteifter Laminate; Mindeststeifigkeiten; Lokales Beulen von Trägerprofilen **Hausübung (Ausarbeitung erforderlich)** Bewertung eines dünnwandigen Composite-Laminat-Trägers unter verschiedenen Auslegungskriterien
Literatur	• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, aktuelle Auflage. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, , aktuelle Auflage. • Reddy, J.N., „Mechanics of Composite Laminated Plates and Shells”, CRC Publishing, Boca Raton et al., current edition. • Jones, R.M., „Mechanics of Composite Materials“, Scripta Book Co., Washington, current edition. • Timoshenko, S.P., Gere, J.M., „Theory of elastic stability“, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, current edition. • Turvey, G.J., Marshall, I.H., „Buckling and postbuckling of composite plates“, Chapman and Hall, London, current edition. • Herakovich, C.T., „Mechanics of fibrous composites“, John Wiley and Sons, Inc., New York, current edition. • Mittelstedt, C., Becker, W., „Strukturmechanik ebener Laminate”, aktuelle Auflage.

Lehrveranstaltung L1258: Leichtbaupraktikum	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Entwicklung eines Faserverbund-Sandwichbauteils • Einarbeiten in die Themengebiete Faserkunststoffverbunde (FKV) und Leichtbau • Konstruktion und Auslegung eines FKV-Sandwich-Bauteils unter Anwendung der Finite-Elemente-Methode (FEM) • Ermitteln von Werkstoffdaten an Materialproben • Eigenhändiger Bau der FKV-Struktur im Labor • Test der entwickelten Bauteile • Präsentation des Konzepts • Selbstorganisiertes Arbeiten in Teams
Literatur	• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, 2005. • Puck, A., „Festigkeitsanalsyse von Faser-Matrix-Laminaten“, Hanser, München, Wien, 1996. • R&G, „Handbuch Faserverbundwerkstoffe“, Waldenbuch, 2009. • VDI 2014 „Entwicklung von Bauteilen aus Faser-Kunststoff-Verbund“ • Ehrenstein, G. W., „Faserverbundkunststoffe“, Hanser, München, 2006. • Klein, B., „Leichtbau-Konstruktion", Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1989. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, 1986. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 2: Konstruktion“, Springer, Berlin, Heidelberg, 1986. • Backmann, B.F., „Composite Structures, Design, Safety and Innovation”, Oxford (UK), Elsevier, 2005. • Krause, D., „Leichtbau”, In: Handbuch Konstruktion, Hrsg.: Rieg, F., Steinhilper, R., München, Carl Hanser Verlag, 2012. • Schulte, K., Fiedler, B., „Structure and Properties of Composite Materials”, Hamburg, TUHH - TuTech Innovation GmbH, 2005.

Lehrveranstaltung L0950: Mechanismen, Systeme und Verfahren der Werkstoffprüfung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Jan Oke Peters
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Vermittlung grundlegender und spezieller Prüfverfahren zur sicheren Beurteilung von Werkstoffen; sowie die Befähigung, für ein Bauteil-/Werkstoffproblem ein geeignetes Prüfprogramm auszuwählen und die Ergebnisse bzgl. Bauteil-/Werkstoffbeschaffenheit zu analysieren und zu diskutieren • Spannungs-Dehnungs-Zusammenhänge • DMS-Messtechnik • Viskoelastisches Verhalten • Zugversuch (Verfestigung, Einschnürung, Dehnrate) • Druckversuch, Biegeversuch, Torsionsversuch • Rissausbreitung bei statischer Belastung (J-Integral) • Rissausbreitung bei zyklischer Belastung (Mikro- und Makrorissausbreitung) • Einfluss von Kerben • Kriechversuch (Physikalischer Kriechversuch, Spannungs- und Temperatureinfluss, Larson-Miller-Parameter) • Verschleißuntersuchung • Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung in der Triebwerksüberholung
Literatur	• E. Macherauch: Praktikum in Werkstoffkunde, Vieweg • G. E. Dieter: Mechanical Metallurgy, McGraw-Hill • R. Bürgel: Lehr- und Übungsbuch Festigkeitslehre, Vieweg • R. Bürgel: Werkstoffe sícher beurteilen und richtig einsetzen, Vieweg

Lehrveranstaltung L0514: Metallic Materials for Aircraft Applications	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Joachim Albrecht
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Titanium and Titanium alloys: Extraction and melting, phase diagrams, physical properties. CP-Titanium and Alpha alloys: Processing and microstructure, properties and applications. Alpha+Beta alloys: Processing and microstructure, properties and applications. Beta alloys: Processing and microstructure, properties and applications Nickel-base Superalloys: Optimization of creep resistance for gas turbine engines, microstructural constituents and influence of alloying elements, thermomechanical treatment and resulting properties, long time stability at high temperatures
Literatur	G. Luetjering, J.C. Williams: Titanium, 2nd ed., Springer, Berlin, Heidelberg, 2007, ISBN 978-3-540-71397 C.T. Sims, W.C. Hagel: The Superalloys, John Wiley & Sons, New York, 1972, ISBN 0-471-79207-1

Lehrveranstaltung L0820: Methoden des Flugzeugentwurfs I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Dozenten	Prof. Volker Gollnick
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Einführung in den Flugzeugentwurfsprozeß 1. Einführung/Ablauf der Flugzeugentwicklung/Verschiedene Flugzeugkonfigurationen 2. Anforderungen und Auslegungsziele, wesentliche Auslegungsparameter (u.a. Nutzlast-Reichweiten-Diagramm) 3. Statistische Methoden im Gesamtentwurf/Datenbankmethoden 4. Grundlagen der Flugleistungsauslegung (Gleichgewicht, Stabilität, V-n-Diagramm) 5. Grundlagen des aerodynamischen Entwurfs (Polare, Geometrie, 2D/3DAerodynamik) 6. Grundlagen der Strukturauslegung (Massenberechnung, Balken/Röhren-Modelle, Geometrien) 7. Grundlagen der Triebwerksdimensionsierung und -integration 8. Auslegung des Reiseflugs 9. Auslegung Start u. Landung (Streckenberechnung) 10. Kabinenauslegung (Rumpfdimensionierung, Ausstattung, Ladesysteme) 11. System-/Ausrüstungsaspekte 12. Variationen im Entwurf
Literatur	J. Roskam: "Airplane Design" D.P. Raymer: "Aircraft Design - A Conceptual Approach" J.P. Fielding: "Intorduction to Aircraft Design" Jenkinson, Simpkon, Rhods: "Civil Jet Aircraft Design"

Lehrveranstaltung L0834: Methoden des Flugzeugentwurfs I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Dozenten	Prof. Volker Gollnick
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Grundlagen zur Anwendung von MatLab erlernen. Erlernen und Anwenden der Methoden zur Vorauslegung und Bewertung von Verkehrsflugzeugen: Rumpf und Kabinen auslegen Flugzeugmassen ermitteln Flügel aerodynamisch auslegen und Geometrie festlegen Start-, Lande-, Streckenflugleistungen ermitteln Manöver- und Böenlasten ermitteln
Literatur	J. Roskam: "Airplane Design" D.P. Raymer: "Aircraft Design - A Conceptual Approach" J.P. Fielding: "Intorduction to Aircraft Design" Jenkinson, Simpkon, Rhods: "Civil Jet Aircraft Design"

Lehrveranstaltung L0724: Microsystems Technology	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Prof. Hoc Khiem Trieu
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Introduction (historical view, scientific and economic relevance, scaling laws) • Semiconductor Technology Basics, Lithography (wafer fabrication, photolithography, improving resolution, next-generation lithography, nano-imprinting, molecular imprinting) • Deposition Techniques (thermal oxidation, epitaxy, electroplating, PVD techniques: evaporation and sputtering; CVD techniques: APCVD, LPCVD, PECVD and LECVD; screen printing) • Etching and Bulk Micromachining (definitions, wet chemical etching, isotropic etch with HNA, electrochemical etching, anisotropic etching with KOH/TMAH: theory, corner undercutting, measures for compensation and etch-stop techniques; plasma processes, dry etching: back sputtering, plasma etching, RIE, Bosch process, cryo process, XeF2 etching) • Surface Micromachining and alternative Techniques (sacrificial etching, film stress, stiction: theory and counter measures; Origami microstructures, Epi-Poly, porous silicon, SOI, SCREAM process, LIGA, SU8, rapid prototyping) • Thermal and Radiation Sensors (temperature measurement, self-generating sensors: Seebeck effect and thermopile; modulating sensors: thermo resistor, Pt-100, spreading resistance sensor, pn junction, NTC and PTC; thermal anemometer, mass flow sensor, photometry, radiometry, IR sensor: thermopile and bolometer) • Mechanical Sensors (strain based and stress based principle, capacitive readout, piezoresistivity, pressure sensor: piezoresistive, capacitive and fabrication process; accelerometer: piezoresistive, piezoelectric and capacitive; angular rate sensor: operating principle and fabrication process) • Magnetic Sensors (galvanomagnetic sensors: spinning current Hall sensor and magneto-transistor; magnetoresistive sensors: magneto resistance, AMR and GMR, fluxgate magnetometer) • Chemical and Bio Sensors (thermal gas sensors: pellistor and thermal conductivity sensor; metal oxide semiconductor gas sensor, organic semiconductor gas sensor, Lambda probe, MOSFET gas sensor, pH-FET, SAW sensor, principle of biosensor, Clark electrode, enzyme electrode, DNA chip) • Micro Actuators, Microfluidics and TAS (drives: thermal, electrostatic, piezo electric and electromagnetic; light modulators, DMD, adaptive optics, microscanner, microvalves: passive and active, micropumps, valveless micropump, electrokinetic micropumps, micromixer, filter, inkjet printhead, microdispenser, microfluidic switching elements, microreactor, lab-on-a-chip, microanalytics) • MEMS in medical Engineering (wireless energy and data transmission, smart pill, implantable drug delivery system, stimulators: microelectrodes, cochlear and retinal implant; implantable pressure sensors, intelligent osteosynthesis, implant for spinal cord regeneration) • Design, Simulation, Test (development and design flows, bottom-up approach, top-down approach, testability, modelling: multiphysics, FEM and equivalent circuit simulation; reliability test, physics-of-failure, Arrhenius equation, bath-tub relationship) • System Integration (monolithic and hybrid integration, assembly and packaging, dicing, electrical contact: wire bonding, TAB and flip chip bonding; packages, chip-on-board, wafer-level-package, 3D integration, wafer bonding: anodic bonding and silicon fusion bonding; micro electroplating, 3D-MID)
Literatur	M. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2002 N. Schwesinger: Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenbourg Verlag, 2009 T. M. Adams, R. A. Layton:Introductory MEMS, Springer, 2010 G. Gerlach; W. Dötzel: Introduction to microsystem technology, Wiley, 2008

Lehrveranstaltung L0928: Produktivitätsmanagement	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Hermann Lödding
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Grundlagen des Produktivitätsmanagements • Stückzahlenmanagement und Standardisierung • Taktanalyse und Gestaltung manueller Arbeit • Grundlagen der Instandhaltung • Total Productive Maintenance (TPM) • Rüstoptimierung • Analyse verketteter Produktionssysteme
Literatur	Bokranz, R.; Landau, K.:Produktivitätsmanagement von Arbeitssystemen. Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2006. Takeda, H.: Das synchrone Produktionssystem: Just-in-Time für das ganze Unternehmen. 5. Aufl., mi-Wirtschaftsbuch, FinanzBuch Verlag, München, 2006. Nakajima, S.: Management der Produktionseinrichtungen (Total Productive Maintenance). Campus Verlag, New York, 1995. Shingo, S.: A Revolution in Manufacturing: The SMED System. Productivity, Inc., 1985

Lehrveranstaltung L0931: Produktivitätsmanagement	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Hermann Lödding
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0664: Regelungstechnische Methoden für die Medizintechnik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	
Dozenten	Ulf Pilz, Prof. Olaf Simanski
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Immer aus dem Blickwinkel des Ingenieurs betrachtet, gliedert sich die Vorlesung wie folgt • Einleitung in die Thematik an ausgewählten Beispielen • Physiologie - Einführung und Überblick • Wiederherstellung von Herz-Kreislauf-Funktionen • Wiederherstellung von Respiratorische Funktionen • Regelungen in der Anästhesie • Wiederherstellung von Nierenfunktionen • Wiederherstellung von Leberfunktionen • Wiederherstellung von Hörfunktionen • Wiederherstellung von motorischer Funktionen • Navigationssysteme und Robotik in der Medizin Es werden Techniken der Modellierung, Simulation und Reglerentwicklung besprochen. Bei den Modellen werden einfache „Ersatzschaltbilder“ für physiologische Abläufe ebenso behandelt, wie die Modellierung mit Hilfe Neuronaler Netze. Bei den Reglern diskutiert die Vorlesung den Einsatz von PID-Reglern ebenso wie die Entwicklung eines Fuzzy-Reglers oder eines Modelprädiktiven Reglers. MATLAB und SIMULINK sind die eingesetzten Entwicklungswerkzeuge.
Literatur	Silbernagel/Depopoulos: Taschenatlas der Physiologie, Thieme Verlag Stuttgart Werner: Kooperative und autonome Systeme der Medizintechnik, Oldenburg Verlag M.C.K.Khoo:“Physiological Control System“, IEEE Press, 2000

Lehrveranstaltung L0313: Regenerative Energien	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Einleitung • Sonnenenergie zur Wärme- und Stromerzeugung • Windenergie zur Stromerzeugung • Wasserkraft zur Stromerzeugung • Meeresenergie zur Stromerzeugung • Geothermische Energie zur Wärme- und Stromerzeugung
Literatur	• Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte; Springer, Berlin, Heidelberg, 2006, 4. Auflage • Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Renewable Energy - Technology, Economics and Environment; Springer, Berlin, Heidelberg,2007

Lehrveranstaltung L1434: Regenerative Energien	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 Minuten
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Studierenden bearbeiten Aufgaben im Bereich der erneuerbaren Energien. Ihre Lösungsansätze präsentieren sie in der Übungsgruppe und diskutieren mit den Mitstudierenden und dem Lehrpersonal im Anschluss darüber. Mögliche Themen der Aufgaben sind: • Solarthermische Wärmeerzeugung • Konzentration Solarthermie • Photovoltaik • Windenergie • Wasserkraft • Wärmepumpe • Tiefe Geothermie
Literatur	• Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte; Springer, Berlin, Heidelberg, 2006, 4. Auflage • Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Renewable Energy - Technology, Economics and Environment; Springer, Berlin, Heidelberg,2007

Lehrveranstaltung L1130: Six Sigma Methodik im Qualitätsmanagement	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Claus Emmelmann
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Fokus Six Sigma • Einführung und Einordnung • Grundbegriffe der Qualitätssicherung • Mess- und Prüfmittel in der Qualitätssicherung Werkzeuge des Qualitätsmanagements Qualitätsmanagement-Methodik Six Sigma: DMAIC
Literatur	Pfeifer, T.: Qualitätsmanagement : Strategien, Methoden, Techniken, 4. Aufl., München 2008 Pfeifer, T.: Praxishandbuch Qualitätsmanagement, München 1996 Geiger, W., Kotte, W.: Handbuch Qualität : Grundlagen und Elemente des Qualitätsmanagements: Systeme, Perspektiven, 5. Aufl., Wiesbaden 2008

Lehrveranstaltung L0855: Systemanalyse im Lufttransport	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 Minuten
Dozenten	Dr. Marco Weiss
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	1. Einführung in das Lufttransportsystem 2. Ansätze zur Systemanalyse 3. Technologie Management 4. Technische Analysen 5. Ökonomische Analysen 6. Ökologische Analysen 7. Soziologische Analysen 8. ZukunftsforschungSynthese, 9. Gesamtbewertung und Entscheidungsfindung 10. Anwendungsbeispiele - Technology Push 11. Anwendungsbeispiele - Szenario Pull
Literatur	Hand out

Lehrveranstaltung L1513: Technisches Industriedesign	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	(Hausarbeit)
Dozenten	Prof. Werner Granzeier
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Vertiefte Vermittlung komplexer Grundlagen durch Konzept, Analyse, Entwurfszeichnen und Fallbeispiele aus der Praxis der technischen Produktentwicklung • Produktkonzept mit Ideenfindung und Package • Entwurfserarbeitung - Struktur und Exterior mit Produktergonomie • Das Gesamt-Konzept visualisieren und präsentieren • Realisierung als individuelle Fallbeispiele
	Literatur über technisches Produktdesign Technisches Rendering und Präsentation Zeichnen und perspektivisches Entwerfen **Literaturhinweise** What is Product Design ? Laura Slack RotoVision Schweiz 2006 Product Design Now Design and Scetches CollinsDesign and maomao publications Spanien 2006 Ronald B. Kemnitzer, Rendering With Markers - Definitive Techniques for Designers, Illustrators and Architects, Watson, Guptil Puplications,a division of Billboard Publications Inc., New York 1983 Creative Techniques DRAWING

Literatur	Barons Educational Series ISBN-13: 978-0-7641-6182-7 Joseph Ungar, Rendering In Mixed Media - Techniques for Concept Presentation for Designers and Illustrators Watson-Guptil Publication a division of Billboard Publications Inc., New York 1985 AIRWORLD Design und Architektur für die Flugreise Vitra Design Stiftung Weil am Rhein 2004 Airline Design Perter Deslius Jacek Slaski te Neues 2005 Technik und Sicherheit von Passagierflugzeugen Frank Littek Motorbuch Verlag 2003 Jetliner Cabins Jennifer Coutts Clay Cs books England 2006 BOEING Widebodies Michael Haenggi motorbooks international USA 2003 form - Zeitschrift für Gestaltung, Verlag form GmbH, Hofgut Ober-Berrbach, 6104 Seeheim-Jugenheim (erscheint vierteljährlich, Verlag form GmbH) design report german magasin, (erscheint monatlich) md - möbel interior design, Konradin-Verlag Robert Kohlhammer GmbH, 7022 Leinfelden-Echterdingen (erscheint monatlich) CAR STYLING, Car Styling Publishing Co. 4-8-16-11F, Kitashinjuku, Shinjuku-ku, Tokio 160, Japan (erscheint vierteljährlich in japanischer und englischer Sprache, in Hamburg erhältlich bei: Overseas Courier Service Deutschland GmbH, Auto & Design, Corso Frabcia 161, 10139 Torino, Italia (erscheint vierteljährlich in italienischer und englischer Sprache alle zwei Monate , erhältlich am HBF Hamburg AERO International, Magazin für Zivilluftfahrt (erscheint monatlich) Aircraft interior international Engl. magasin for Aircraft cabin interior (erscheint 2 monatlich) aerotec Technik- und Branchenmagazin für die Luft- und Raumfahrtindustrie

Lehrveranstaltung L0379: Technologie keramischer Werkstoffe	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Rolf Janßen
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	In dieser Vorlesung wird eine Einführung in die keramische Prozeßtechnologie gegeben, wobei der Schwerpunkt auf Struktur- und Funktionskeramiken liegt. Beginnend bei den Verfahren zur Synthese feiner Pulver wird Schritt für Schritt der Weg vom Rohstoff zum maßgeschneiderten Bauteil aufgezeigt und anhand von Beispielen aus der Praxis demonstriert. Neben etablierten Herstellungsverfahren werden dabei auch neue Methoden zur schnellen und kostengünstigen Herstellung von Hochleistungsbauteilen (Reactive Synthesis, Rapid Prototyping, etc.) sowie Fügetechniken und grundlegende Konstruktionskritierien behandelt. Inhalt: 1. Rohstoffe 2. Pulversynthese 3. Pulveraufbereitung und -charakterisierung 4. Formgebung 5. Sintern 6. Glas und Zement-Technologie 7. Neue Syntheseverfahren, Beschichtungen, etc. 8. Fügetechniken
Literatur	W.D. Kingery, „Introduction to Ceramics“, John Wiley & Sons, New York, 1975 ASM Engineering Materials Handbook Vol.4 „Ceramics and Glasses“, 1991 D.W. Richerson, „Modern Ceramic Engineering“, Marcel Decker, New York, 1992 Skript zur Vorlesung

Lehrveranstaltung L0949: Werkstoffprüfung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Jan Oke Peters
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Vorstellung und Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Methoden der mechanischen als auch zerstörungsfreien Prüfung von Werkstoffen. • Untersuchungsmethodik bei mechanischen Werkstoffproblemen • Bestimmung elastischer Konstanten • Zugversuch • Schwingversuch (Versuche mit konstanter Spannung, Dehnung oder plastischer Dehnung, Zeitschwingfestigkeit, Dauerschwingfestigkeit, Mittelspannungseinfluss) • Rissausbreitung bei statischer Belastung (Spannungsintensitätsfaktor, Bruchzähigkeit) • Kriechversuch und Zeitstandfestigkeit • Härtemessung • Kerbschlagbiegeversuch • Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung
Literatur	E. Macherauch: Praktikum in Werkstoffkunde, Vieweg G. E. Dieter: Mechanical Metallurgy, McGraw-Hill

Lehrveranstaltung L0176: Reliability in Engineering Dynamics	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min.
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Method for calculation and testing of reliability of dynamic machine systems • Modeling • System identification • Simulation • Processing of measurement data • Damage accumulation • Test planning and execution
Literatur	Bertsche, B.: Reliability in Automotive and Mechanical Engineering. Springer, 2008. ISBN: 978-3-540-33969-4 Inman, Daniel J.: Engineering Vibration. Prentice Hall, 3rd Ed., 2007. ISBN-13: 978-0132281737 Dresig, H., Holzweißig, F.: Maschinendynamik, Springer Verlag, 9. Auflage, 2009. ISBN 3540876936. VDA (Hg.): Zuverlässigkeitssicherung bei Automobilherstellern und Lieferanten. Band 3 Teil 2, 3. überarbeitete Auflage, 2004. ISSN 0943-9412

Lehrveranstaltung L1303: Reliability in Engineering Dynamics	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0749: Zuverlässigkeit von Flugzeugsystemen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Frank Thielecke, Dr. Andreas Vahl, Dr. Uwe Wieczorek
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Grundlegende Methoden der Zuverlässigkeit und Sicherheit (Regelwerke, Nachweisforderungen) • Grundlagen zur Analyse der Zuverlässigkeitsanalyse (FMEA, Fehlerbaum, Funktions- und Gefahrenanalyse) • Zuverlässigkeitsanalyse von elektrischen und mechanischen Systemen
Literatur	• CS 25.1309 • SAE ARP 4754 • SAE ARP 4761

Modul M1209: Ausgewählte Themen der Produktentwicklung, Werkstoffwissenschaften und Produktion (Alternative B: 6 LP)

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Angewandte Automatisierung (L1592)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Arbeitswissenschaft (L0653)	Vorlesung	2	3
Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe (L0389)	Vorlesung	2	3
Aufbau und Eigenschaften der Verbundwerkstoffe (L0513)	Vorlesung	2	3
Elemente Integrierter Produktionssysteme (L0927)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	3
Emotional Design / Benutzerzentrierte Produktentwicklung (L1703)	Seminar	2	2
Entwicklungsmanagement Mechatronik (L1512)	Vorlesung	2	3
Entwurfsoptimierung und Probabilistische Verfahren in der Strukturmechanik (L1814)	Seminar	3	3
Ermüdung und Schadenstoleranz (L0310)	Vorlesung	2	3
Fügen von Polymer-Metall Leichtbaustrukturen (L0500)	Vorlesung	2	2
Fügen von Polymer-Metall Leichtbaustrukturen (L0501)	Laborpraktikum	1	1
Konstruieren mit Kunststoffen und Verbundwerkstoffen (L0057)	Vorlesung	2	3
Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik (L1514)	Vorlesung	2	2
Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik (L1515)	Hörsaalübung	1	1
Leichtbaupraktikum (L1258)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Mechanismen, Systeme und Verfahren der Werkstoffprüfung (L0950)	Vorlesung	2	2
Metallische Werkstoffe für Luftfahrtanwendungen (L0514)	Vorlesung	2	3
Methoden des Flugzeugentwurfs I (L0820)	Vorlesung	2	2
Methoden des Flugzeugentwurfs I (L0834)	Hörsaalübung	1	1
Mikrosystemtechnologie (L0724)	Vorlesung	2	4
Produktivitätsmanagement (L0928)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	2
Produktivitätsmanagement (L0931)	Gruppenübung	1	1
Regelungstechnische Methoden für die Medizintechnik (L0664)	Vorlesung	2	3
Regenerative Energien (L0313)	Vorlesung	2	2
Regenerative Energien (L1434)	Gruppenübung	1	1
Six Sigma Methodik im Qualitätsmanagement (L1130)	Vorlesung	2	3
Systemanalyse im Lufttransport (L0855)	Vorlesung	3	3
Technisches Industriedesign (L1513)	Vorlesung	2	3
Technologie keramischer Werkstoffe (L0379)	Vorlesung	2	3
Werkstoffprüfung (L0949)	Vorlesung	2	2
Zuverlässigkeit in der Maschinendynamik (L0176)	Vorlesung	2	2
Zuverlässigkeit in der Maschinendynamik (L1303)	Gruppenübung	1	2
Zuverlässigkeit von Flugzeugsystemen (L0749)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Dieter Krause
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	• Die Studierenden können vertieftes Wissen und Zusammenhänge in Spezialbereichen sowie Anwendungsfelder der Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion erklären. • Die Studierenden können unterschiedliche Spezialgebiete miteinander in Verbindung setzen.
Fertigkeiten	• Die Studierenden können in den ausgewählten Teilbereichen spezialisierte Lösungsstrategien und neue wissenschaftliche Methoden anwenden. • Die Studierenden können die erlernten Fähigkeiten selbstständig auf neue und unbekannte Fragestellungen übertragen und hier Lösungsansätze entwickeln
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	-
Selbstständigkeit	• Studierende können durch eine eigenständige Wahl der geeigneten Fächer je nach Interessenlage selbstständig Kenntnisse und Fähigkeiten vertiefen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	6
Zuordnung zu folgenden Curricula	Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1592: Angewandte Automatisierung	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 Minuten
Dozenten	Prof. Thorsten Schüppstuhl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	-Project Based Learning -Robot Operating System -Roboteraufbau- und Beschreibung -Bewegungsbeschreibung -Kalibrierung -Genauigkeit
Literatur	John J. Craig Introduction to Robotics – Mechanics and Control ISBN: 0131236296 Pearson Education, Inc., 2005 Stefan Hesse Grundlagen der Handhabungstechnik ISBN: 3446418725 München Hanser, 2010 K. Thulasiraman and M. N. S. Swamy Graphs: Theory and Algorithms ISBN: 9781118033104 John Wüey & Sons, Inc., 1992

Lehrveranstaltung L0653: Arbeitswissenschaft	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 Minuten
Dozenten	Dr. Armin Bossemeyer
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Inhalt** - Arbeitswissenschaftliche Konzepte, Belastung und Beanspruchung - Körpermaße, Muskel- und Montagearbeit, Anzeigen und Stellteile - Sitzen, Stehen, Heben und Tragen - Licht, Sehen, Beleuchtung und Lichtmessung - Lärm, Lärmmessung, Lärmschutz und mechanische Schwingungen - Klima und Strahlung; Gefahrstoffe - Gesetzlicher Arbeitsschutz, betriebliche Arbeitsschutzkonzepte, Gefährdungsbeurteilung - Gefährliche Arbeiten: Strom, Leitern, Kräne, Gerüste, Stapler, Alleinarbeit … - Persönliche Schutzausrüstungen: Gehörschutz, Handschuhe, Schuhe, Atemschutz … - Gestaltung von Bildschirmarbeit und ergonomischer Software - Psychische Belastungen, Motivation, Arbeitszufriedenheit und Ermüdung - Betriebliche Gesundheitsförderung, Demographie, Humanisierung der Arbeit - Entgeltgestaltung: Eingruppierung, Leistungsbeurteilung, Zielvereinbarung, Prämienlohn - Arbeitszeitgestaltung: Gleitende Arbeitszeit, Flexible Arbeitszeit, Vertrauensarbeitszeit - Gestaltung von Schichtarbeit **Qualifikationsziele** Die Teilnehmer erhalten einen Überblick über die ergonomische und menschengerechte Gestaltung von Arbeit und Technik. Ausgehend von den menschlichen Körperfunktionen wird vermittelt, wie Arbeitssysteme analysiert, Belastungen erkannt und Gefährdungen bewertet werden können. Die Teilnehmer erhalten praxisbezogene Kenntnisse zur ganzheitlichen Gestaltung von Arbeitsbedingungen in Produktions- und Dienstleistungsbetrieben sowie von Schnittstellen von Mensch und Technik. Diese Veranstaltung befähigt sie, Verantwortung zu übernehmen und technische Veränderungsprozesse personenbezogen auszulegen.
Literatur	

Lehrveranstaltung L0389: Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Hans Wittich
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	- Struktur und Eigenschaften der Kunststoffe - Aufbau des Makromoleküls Konstitution, Kofiguration, Konformation, Bindungen, Polyreaktionen, Molekulargewichtsverteilung - Morphologie Amorph, Kristallisation, Mischungen - Eigenschaften Elastizität, Plastizität, Wechselbelastungen, - Thermische Eigenschaften, - Elektrische Eigenschaften - Theoretische Modelle zur Vorhersage der Eigenschaften - Anwendungsbeispiele
Literatur	Ehrenstein: Polymer-Werkstoffe, Carl Hanser Verlag

Lehrveranstaltung L0513: Structure and Properties of Composites	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	- Microstructure and properties of the matrix and reinforcing materials and their interaction - Development of composite materials - Mechanical and physical properties - Mechanics of Composite Materials - Laminate theory - Test methods - Non destructive testing - Failure mechanisms - Theoretical models for the prediction of properties - Application
Literatur	Hall, Clyne: Introduction to Composite materials, Cambridge University Press Daniel, Ishai: Engineering Mechanics of Composites Materials, Oxford University Press Mallick: Fibre-Reinforced Composites, Marcel Deckker, New York

Lehrveranstaltung L0927: Elemente Integrierter Produktionssysteme	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Hermann Lödding
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Vorlesung nähert sich dem Thema integrierter Produktionssysteme am Beispiel der Schlanken Produktion. Sie erläutert dazu zum einen die grundsätzliche Herangehensweise an betriebliche Verbesserungsprozesse. Zum anderen beschreibt sie ausgewählte Methoden der Schlanken Produktion. Schwerpunkte der Vorlesung sind u.a. die Themen Wertstromdesign, die Gestaltung von Fertigungsinseln sowie die Planung und Steuerung der Produktion und der zugehörigen Materialflüsse.
Literatur	Harris, R.; Harris, C.; Wilson, E.: Making Materials Flow, Lean Enterprise Institute, Cambridge, 2003. Ohno, T.: Das Toyota-Produktionssystem, Campus-Verlag, Frankfurt et al, 1993. Rother, M.: Die Kata des Weltmarktführers. Toyotas Erfolgsmethoden, Campus-Verlag, Frankfurt et al, 2009. Rother, M.; Shook, J.: Sehen lernen: Mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen, Lean Management Institut, Aachen, 2006. Rother, M.; Harris, R.: Creating Continuous Flow, Lean Enterprise Institute, Brookline, 2001. Shingo, S.: A Revolution in Manufacturing. The SMED System, Productivity Press, 2006. Womack, J. P. et al: Die zweite Revolution in der Autoindustrie, Frankfurt/New York, Campus Verlag, 1992.

Lehrveranstaltung L1703: Emotional Design / Benutzerzentrierte Produktentwicklung	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Referat
Prüfungsdauer und -umfang	Teamarbeit und abschließender Vortrag
Dozenten	Jörg Heuser
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Vorlesungsteile • Objektive und subjektive Wahrnehmung in der Wertung von Produkteigenschaften • Auswirkungen von Material, Farbe, Formgebung und Struktur auf die Akzeptanz eines Produkts • Ästhetische Funktion eines Produkts • Fallbeispiele, fehlende Akzeptanz eines Produkts und deren möglichen Gründe Seminarteile • Identifizieren nicht-technischer Funktionen eines Produkte • Identifizieren der subjektiven Einflüsse in der Produktentwicklung Projektarbeiten • Themen werden mit den Studierenden gemeinsam entwickelt. Die Arbeiten werden in Teams präsentiert, moderiert und bewertet Beispiele: Ganzheitliche Analyse eines Produkts, Produktoptimierung
Literatur	Wird in der Veranstaltung angegeben

Lehrveranstaltung L1512: Entwicklungsmanagement Mechatronik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 Minuten
Dozenten	Dr. Daniel Steffen
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe

Inhalt	• Prozesse und Methoden der Produktentwicklung - von der Idee bis zur Markteinführung
	  ◦ Identifikation von Markt- und Technologiepotenzialen
	  ◦ Erarbeitung einer gemeinsamen Produktarchitektur
	  ◦ Synchronisierte Produktentwicklung über alle ingenieurwissenschaftlichen Fachdisziplinen
	  ◦ Produktabsicherung aus Kundensicht
	• Steuerung und Optimierung der Produktentwicklung
	  ◦ Gestaltung von Arbeitsabläufen in der Entwicklung
	  ◦ IT-Systeme in der Entwicklung
	  ◦ Etablierung von Management Standards
	  ◦ Typische Organisationsformen

Literatur	• Bender: Embedded Systems - qualitätsorientierte Entwicklung • Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit • Gausemeier/Ebbesmeyer/Kallmeyer: Produktinnovation - Strategische Planung und Entwicklung der Produkte von morgen • Haberfellner/de Weck/Fricke/Vössner: Systems Engineering: Grundlagen und Anwendung • Lindemann: Methodische Entwicklung technischer Produkte: Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden • Pahl/Beitz: Konstruktionslehre: Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung. Methoden und Anwendung • VDI-Richtlinie 2206: Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme

Lehrveranstaltung L1814: Entwurfsoptimierung und Probabilistische Verfahren in der Strukturmechanik	
Typ	Seminar
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	ca. 10 Seiten und Diskussion
Dozenten	Prof. Benedikt Kriegesmann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe

Inhalt	Im Kurs werden theoretischen Grundlagen der Entwurfsoptimierung und Zuverlässigkeitsanalyse vermittelt, der Fokus liegt jedoch auf dem Anwendungsbezug dieser Verfahren. Die Inhalte werden in Veranstaltungen vermittelt, die sowohl Vorlesungskomponenten als auch Rechnerübungen enthalten. In den Rechnerübungen werden die erlernten Methoden in Matlab implementiert, um deren praktische Umsetzung zu vermitteln.
	
	Folgende Inhalte werden im Kurs behandelt:
	• Entwurfsoptimierung
	  ◦ Gradientenbasierte Verfahren
	  ◦ Genetische Algorithmen
	  ◦ Optimierung unter Nebenbedingungen
	  ◦ Topologieoptimierung
	• Zuverlässigkeitsanalyse
	  ◦ Grundlagen der Stochastik
	  ◦ Monte-Carlo-Methoden
	  ◦ Semi-analytische Verfahren
	• Robustheitsoptimierung Entwurfsoptimierung
	  ◦ Robustheitsmaße
	  ◦ Verknüpfung von Entwurfsoptimierung Zuverlässigkeitsanalyse

Literatur	[1] Arora, Jasbir. Introduction to Optimum Design. 3rd ed. Boston, MA: Academic Press, 2011. [2] Haldar, A., and S. Mahadevan. Probability, Reliability, and Statistical Methods in Engineering Design. John Wiley & Sons New York/Chichester, UK, 2000.

Lehrveranstaltung L0310: Fatigue & Damage Tolerance	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	45 min
Dozenten	Dr. Martin Flamm
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Design principles, fatigue strength, crack initiation and crack growth, damage calculation, counting methods, methods to improve fatigue strength, environmental influences
Literatur	Jaap Schijve, Fatigue of Structures and Materials. Kluver Academic Puplisher, Dordrecht, 2001 E. Haibach. Betriebsfestigkeit Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung. VDI-Verlag, Düsseldorf, 1989

Lehrveranstaltung L0500: Joining of Polymer-Metal Lightweight Structures	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Sergio de Traglia Amancio Filho
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Recommended Previous Knowledge:** Fundamentals of Materials Science and Engineering Basic Knowledge of Science and Technology of Welding and Joining **Contents:** The lecture and the related laboratory exercises intend to provide an insight on advanced joining technologies for polymer-metal lightweight structures used in engineering applications. A general understanding of the principles of the consolidated and new technologies and its main fields of applications is to be accomplished through theoretical and practical lectures: Theoretical Lectures: - Review of the relevant properties of Lightweight Alloys, Engineering Plastics and Composites in Joining Technology - Introduction to Welding of Lightweight Alloys, Thermoplastics and Fiber Reinforced Plastics - Mechanical Fastening of Polymer-Metal Hybrid Structures - Adhesive Bonding of Polymer-Metal Hybrid Structures - Fusion and Solid State Joining Processes of Polymer-Metal Hybrid Structures - Hybrid Joining Methods and Direct Assembly of Polymer-Metal Hybrid Structures Laboratory Exercises (will be offered at Helmholtz-Zentrum Geesthacht as a 2-3 days compact course) - Joining Processes: Introduction to state-of-the-art friction-based spot welding and joining technologies (Friction Riveting, Friction Spot Joining and Injection Clinching Joining) - Introduction to metallographic specimen preparation, optical microscopy and mechanical testing of polymer-metal joints **Learning Outcomes:** After successful completion of this unit, students should be able to understand the principles of welding and joining of polymer-metal lightweight structures as well as their application fields.
Literatur	• Lecture Notes and selected papers • J.F. Shackelford, Introduction to materials science for engineers, Prentice-Hall International • J. Rotheiser, Joining of Plastics, Handbook for designers and engineers, Hanser Publishers • D.A. Grewell, A. Benatar, J.B. Park, Plastics and Composites Welding Handbook • D. Lohwasser, Z. Chen, Friction Stir Welding, From basics to applications, Woodhead Publishing Limited

Lehrveranstaltung L0501: Joining of Polymer-Metal Lightweight Structures	
Typ	Laborpraktikum
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Sergio de Traglia Amancio Filho
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0057: Konstruieren mit Kunststoffen und Verbundwerkstoffen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Designing with Polymers: Materials Selection; Structural Design; Dimensioning Designing with Composites: Laminate Theory; Failure Criteria; Design of Pipes and Shafts; Sandwich Structures; Notches; Joining Techniques; Compression Loading; Examples
Literatur	Konstruieren mit Kunststoffen, Gunter Erhard , Hanser Verlag

Lehrveranstaltung L1514: Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Dr. Marco Schürg
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Grundlagen der Elastizitätstheorie anisotroper Körper** Verschiebungen, Verzerrungen und Spannungen; Gleichgewicht; Kinematik; Verallgemeinertes Hookesches Gesetz **Verhalten einer Laminat-Einzelschicht** Materialgesetz der Einzelschicht; Anisotropie und Koppeleffekte; Materialsymmetrien; Ingenieurkonstanten; Ebener Spannungszustand; Transformationsregeln **Grundlagen der Mikromechanik der Einzelschicht** Repräsentative Einheitszelle; Ermittlung effektiver Materialkonstanten; Effektive Steifigkeiten der Laminateinzelschicht **Klassische Laminattheorie** Bezeichnungen und Laminat-Code; Kinematik und Verschiebungsfeld; Verzerrungen und Spannungen; Spannungsresultanten; Konstitutive Gleichungen und Koppeleffekte; Spezielle Laminate und deren Verhalten; Effektive Laminat-Eigenschaften **Festigkeit von Laminaten** Grundlegendes Konzept; Phänomenologische Versagenskriterien: Maximalkriterien, Tsai-Hill, Tsai-Wu, Puck, Hashin **Biegung von Laminaten** Differentialgleichungen; Randbedingungen; Naviersche Lösungen; Lévysche Lösungen **Spannungskonzentrations-Probleme** Randeffekte; Spannungskonzentrationen an Löchern, Rissen, Delaminationen; Aspekte der Versagensbewertung **Stabilität dünnwandiger Laminat-Strukturen** Beulen anisotroper Platten und Schalen; Einfluss des Lastfalles; Einfluss der Randbedingungen; Exakte transzendente Lösungen und deren Behandlung; Beulen ausgesteifter Laminate; Mindeststeifigkeiten; Lokales Beulen von Trägerprofilen **Hausübung (Ausarbeitung erforderlich)** Bewertung eines dünnwandigen Composite-Laminat-Trägers unter verschiedenen Auslegungskriterien
Literatur	• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, aktuelle Auflage. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, , aktuelle Auflage. • Reddy, J.N., „Mechanics of Composite Laminated Plates and Shells”, CRC Publishing, Boca Raton et al., current edition. • Jones, R.M., „Mechanics of Composite Materials“, Scripta Book Co., Washington, current edition. • Timoshenko, S.P., Gere, J.M., „Theory of elastic stability“, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, current edition. • Turvey, G.J., Marshall, I.H., „Buckling and postbuckling of composite plates“, Chapman and Hall, London, current edition. • Herakovich, C.T., „Mechanics of fibrous composites“, John Wiley and Sons, Inc., New York, current edition. • Mittelstedt, C., Becker, W., „Strukturmechanik ebener Laminate”, aktuelle Auflage.

Lehrveranstaltung L1515: Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Dr. Marco Schürg
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Grundlagen der Elastizitätstheorie anisotroper Körper** Verschiebungen, Verzerrungen und Spannungen; Gleichgewicht; Kinematik; Verallgemeinertes Hookesches Gesetz **Verhalten einer Laminat-Einzelschicht** Materialgesetz der Einzelschicht; Anisotropie und Koppeleffekte; Materialsymmetrien; Ingenieurkonstanten; Ebener Spannungszustand; Transformationsregeln **Grundlagen der Mikromechanik der Einzelschicht** Repräsentative Einheitszelle; Ermittlung effektiver Materialkonstanten; Effektive Steifigkeiten der Laminateinzelschicht **Klassische Laminattheorie** Bezeichnungen und Laminat-Code; Kinematik und Verschiebungsfeld; Verzerrungen und Spannungen; Spannungsresultanten; Konstitutive Gleichungen und Koppeleffekte; Spezielle Laminate und deren Verhalten; Effektive Laminat-Eigenschaften **Festigkeit von Laminaten** Grundlegendes Konzept; Phänomenologische Versagenskriterien: Maximalkriterien, Tsai-Hill, Tsai-Wu, Puck, Hashin **Biegung von Laminaten** Differentialgleichungen; Randbedingungen; Naviersche Lösungen; Lévysche Lösungen **Spannungskonzentrations-Probleme** Randeffekte; Spannungskonzentrationen an Löchern, Rissen, Delaminationen; Aspekte der Versagensbewertung **Stabilität dünnwandiger Laminat-Strukturen** Beulen anisotroper Platten und Schalen; Einfluss des Lastfalles; Einfluss der Randbedingungen; Exakte transzendente Lösungen und deren Behandlung; Beulen ausgesteifter Laminate; Mindeststeifigkeiten; Lokales Beulen von Trägerprofilen **Hausübung (Ausarbeitung erforderlich)** Bewertung eines dünnwandigen Composite-Laminat-Trägers unter verschiedenen Auslegungskriterien
Literatur	• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, aktuelle Auflage. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, , aktuelle Auflage. • Reddy, J.N., „Mechanics of Composite Laminated Plates and Shells”, CRC Publishing, Boca Raton et al., current edition. • Jones, R.M., „Mechanics of Composite Materials“, Scripta Book Co., Washington, current edition. • Timoshenko, S.P., Gere, J.M., „Theory of elastic stability“, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, current edition. • Turvey, G.J., Marshall, I.H., „Buckling and postbuckling of composite plates“, Chapman and Hall, London, current edition. • Herakovich, C.T., „Mechanics of fibrous composites“, John Wiley and Sons, Inc., New York, current edition. • Mittelstedt, C., Becker, W., „Strukturmechanik ebener Laminate”, aktuelle Auflage.

Lehrveranstaltung L1258: Leichtbaupraktikum	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Entwicklung eines Faserverbund-Sandwichbauteils • Einarbeiten in die Themengebiete Faserkunststoffverbunde (FKV) und Leichtbau • Konstruktion und Auslegung eines FKV-Sandwich-Bauteils unter Anwendung der Finite-Elemente-Methode (FEM) • Ermitteln von Werkstoffdaten an Materialproben • Eigenhändiger Bau der FKV-Struktur im Labor • Test der entwickelten Bauteile • Präsentation des Konzepts • Selbstorganisiertes Arbeiten in Teams
Literatur	• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, 2005. • Puck, A., „Festigkeitsanalsyse von Faser-Matrix-Laminaten“, Hanser, München, Wien, 1996. • R&G, „Handbuch Faserverbundwerkstoffe“, Waldenbuch, 2009. • VDI 2014 „Entwicklung von Bauteilen aus Faser-Kunststoff-Verbund“ • Ehrenstein, G. W., „Faserverbundkunststoffe“, Hanser, München, 2006. • Klein, B., „Leichtbau-Konstruktion", Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1989. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, 1986. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 2: Konstruktion“, Springer, Berlin, Heidelberg, 1986. • Backmann, B.F., „Composite Structures, Design, Safety and Innovation”, Oxford (UK), Elsevier, 2005. • Krause, D., „Leichtbau”, In: Handbuch Konstruktion, Hrsg.: Rieg, F., Steinhilper, R., München, Carl Hanser Verlag, 2012. • Schulte, K., Fiedler, B., „Structure and Properties of Composite Materials”, Hamburg, TUHH - TuTech Innovation GmbH, 2005.

Lehrveranstaltung L0950: Mechanismen, Systeme und Verfahren der Werkstoffprüfung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Jan Oke Peters
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Vermittlung grundlegender und spezieller Prüfverfahren zur sicheren Beurteilung von Werkstoffen; sowie die Befähigung, für ein Bauteil-/Werkstoffproblem ein geeignetes Prüfprogramm auszuwählen und die Ergebnisse bzgl. Bauteil-/Werkstoffbeschaffenheit zu analysieren und zu diskutieren • Spannungs-Dehnungs-Zusammenhänge • DMS-Messtechnik • Viskoelastisches Verhalten • Zugversuch (Verfestigung, Einschnürung, Dehnrate) • Druckversuch, Biegeversuch, Torsionsversuch • Rissausbreitung bei statischer Belastung (J-Integral) • Rissausbreitung bei zyklischer Belastung (Mikro- und Makrorissausbreitung) • Einfluss von Kerben • Kriechversuch (Physikalischer Kriechversuch, Spannungs- und Temperatureinfluss, Larson-Miller-Parameter) • Verschleißuntersuchung • Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung in der Triebwerksüberholung
Literatur	• E. Macherauch: Praktikum in Werkstoffkunde, Vieweg • G. E. Dieter: Mechanical Metallurgy, McGraw-Hill • R. Bürgel: Lehr- und Übungsbuch Festigkeitslehre, Vieweg • R. Bürgel: Werkstoffe sícher beurteilen und richtig einsetzen, Vieweg

Lehrveranstaltung L0514: Metallic Materials for Aircraft Applications	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Joachim Albrecht
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Titanium and Titanium alloys: Extraction and melting, phase diagrams, physical properties. CP-Titanium and Alpha alloys: Processing and microstructure, properties and applications. Alpha+Beta alloys: Processing and microstructure, properties and applications. Beta alloys: Processing and microstructure, properties and applications Nickel-base Superalloys: Optimization of creep resistance for gas turbine engines, microstructural constituents and influence of alloying elements, thermomechanical treatment and resulting properties, long time stability at high temperatures
Literatur	G. Luetjering, J.C. Williams: Titanium, 2nd ed., Springer, Berlin, Heidelberg, 2007, ISBN 978-3-540-71397 C.T. Sims, W.C. Hagel: The Superalloys, John Wiley & Sons, New York, 1972, ISBN 0-471-79207-1

Lehrveranstaltung L0820: Methoden des Flugzeugentwurfs I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Dozenten	Prof. Volker Gollnick
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Einführung in den Flugzeugentwurfsprozeß 1. Einführung/Ablauf der Flugzeugentwicklung/Verschiedene Flugzeugkonfigurationen 2. Anforderungen und Auslegungsziele, wesentliche Auslegungsparameter (u.a. Nutzlast-Reichweiten-Diagramm) 3. Statistische Methoden im Gesamtentwurf/Datenbankmethoden 4. Grundlagen der Flugleistungsauslegung (Gleichgewicht, Stabilität, V-n-Diagramm) 5. Grundlagen des aerodynamischen Entwurfs (Polare, Geometrie, 2D/3DAerodynamik) 6. Grundlagen der Strukturauslegung (Massenberechnung, Balken/Röhren-Modelle, Geometrien) 7. Grundlagen der Triebwerksdimensionsierung und -integration 8. Auslegung des Reiseflugs 9. Auslegung Start u. Landung (Streckenberechnung) 10. Kabinenauslegung (Rumpfdimensionierung, Ausstattung, Ladesysteme) 11. System-/Ausrüstungsaspekte 12. Variationen im Entwurf
Literatur	J. Roskam: "Airplane Design" D.P. Raymer: "Aircraft Design - A Conceptual Approach" J.P. Fielding: "Intorduction to Aircraft Design" Jenkinson, Simpkon, Rhods: "Civil Jet Aircraft Design"

Lehrveranstaltung L0834: Methoden des Flugzeugentwurfs I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Dozenten	Prof. Volker Gollnick
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Grundlagen zur Anwendung von MatLab erlernen. Erlernen und Anwenden der Methoden zur Vorauslegung und Bewertung von Verkehrsflugzeugen: Rumpf und Kabinen auslegen Flugzeugmassen ermitteln Flügel aerodynamisch auslegen und Geometrie festlegen Start-, Lande-, Streckenflugleistungen ermitteln Manöver- und Böenlasten ermitteln
Literatur	J. Roskam: "Airplane Design" D.P. Raymer: "Aircraft Design - A Conceptual Approach" J.P. Fielding: "Intorduction to Aircraft Design" Jenkinson, Simpkon, Rhods: "Civil Jet Aircraft Design"

Lehrveranstaltung L0724: Microsystems Technology	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Prof. Hoc Khiem Trieu
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Introduction (historical view, scientific and economic relevance, scaling laws) • Semiconductor Technology Basics, Lithography (wafer fabrication, photolithography, improving resolution, next-generation lithography, nano-imprinting, molecular imprinting) • Deposition Techniques (thermal oxidation, epitaxy, electroplating, PVD techniques: evaporation and sputtering; CVD techniques: APCVD, LPCVD, PECVD and LECVD; screen printing) • Etching and Bulk Micromachining (definitions, wet chemical etching, isotropic etch with HNA, electrochemical etching, anisotropic etching with KOH/TMAH: theory, corner undercutting, measures for compensation and etch-stop techniques; plasma processes, dry etching: back sputtering, plasma etching, RIE, Bosch process, cryo process, XeF2 etching) • Surface Micromachining and alternative Techniques (sacrificial etching, film stress, stiction: theory and counter measures; Origami microstructures, Epi-Poly, porous silicon, SOI, SCREAM process, LIGA, SU8, rapid prototyping) • Thermal and Radiation Sensors (temperature measurement, self-generating sensors: Seebeck effect and thermopile; modulating sensors: thermo resistor, Pt-100, spreading resistance sensor, pn junction, NTC and PTC; thermal anemometer, mass flow sensor, photometry, radiometry, IR sensor: thermopile and bolometer) • Mechanical Sensors (strain based and stress based principle, capacitive readout, piezoresistivity, pressure sensor: piezoresistive, capacitive and fabrication process; accelerometer: piezoresistive, piezoelectric and capacitive; angular rate sensor: operating principle and fabrication process) • Magnetic Sensors (galvanomagnetic sensors: spinning current Hall sensor and magneto-transistor; magnetoresistive sensors: magneto resistance, AMR and GMR, fluxgate magnetometer) • Chemical and Bio Sensors (thermal gas sensors: pellistor and thermal conductivity sensor; metal oxide semiconductor gas sensor, organic semiconductor gas sensor, Lambda probe, MOSFET gas sensor, pH-FET, SAW sensor, principle of biosensor, Clark electrode, enzyme electrode, DNA chip) • Micro Actuators, Microfluidics and TAS (drives: thermal, electrostatic, piezo electric and electromagnetic; light modulators, DMD, adaptive optics, microscanner, microvalves: passive and active, micropumps, valveless micropump, electrokinetic micropumps, micromixer, filter, inkjet printhead, microdispenser, microfluidic switching elements, microreactor, lab-on-a-chip, microanalytics) • MEMS in medical Engineering (wireless energy and data transmission, smart pill, implantable drug delivery system, stimulators: microelectrodes, cochlear and retinal implant; implantable pressure sensors, intelligent osteosynthesis, implant for spinal cord regeneration) • Design, Simulation, Test (development and design flows, bottom-up approach, top-down approach, testability, modelling: multiphysics, FEM and equivalent circuit simulation; reliability test, physics-of-failure, Arrhenius equation, bath-tub relationship) • System Integration (monolithic and hybrid integration, assembly and packaging, dicing, electrical contact: wire bonding, TAB and flip chip bonding; packages, chip-on-board, wafer-level-package, 3D integration, wafer bonding: anodic bonding and silicon fusion bonding; micro electroplating, 3D-MID)
Literatur	M. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2002 N. Schwesinger: Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenbourg Verlag, 2009 T. M. Adams, R. A. Layton:Introductory MEMS, Springer, 2010 G. Gerlach; W. Dötzel: Introduction to microsystem technology, Wiley, 2008

Lehrveranstaltung L0928: Produktivitätsmanagement	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Hermann Lödding
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Grundlagen des Produktivitätsmanagements • Stückzahlenmanagement und Standardisierung • Taktanalyse und Gestaltung manueller Arbeit • Grundlagen der Instandhaltung • Total Productive Maintenance (TPM) • Rüstoptimierung • Analyse verketteter Produktionssysteme
Literatur	Bokranz, R.; Landau, K.:Produktivitätsmanagement von Arbeitssystemen. Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2006. Takeda, H.: Das synchrone Produktionssystem: Just-in-Time für das ganze Unternehmen. 5. Aufl., mi-Wirtschaftsbuch, FinanzBuch Verlag, München, 2006. Nakajima, S.: Management der Produktionseinrichtungen (Total Productive Maintenance). Campus Verlag, New York, 1995. Shingo, S.: A Revolution in Manufacturing: The SMED System. Productivity, Inc., 1985

Lehrveranstaltung L0931: Produktivitätsmanagement	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Hermann Lödding
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0664: Regelungstechnische Methoden für die Medizintechnik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	
Dozenten	Ulf Pilz, Prof. Olaf Simanski
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Immer aus dem Blickwinkel des Ingenieurs betrachtet, gliedert sich die Vorlesung wie folgt • Einleitung in die Thematik an ausgewählten Beispielen • Physiologie - Einführung und Überblick • Wiederherstellung von Herz-Kreislauf-Funktionen • Wiederherstellung von Respiratorische Funktionen • Regelungen in der Anästhesie • Wiederherstellung von Nierenfunktionen • Wiederherstellung von Leberfunktionen • Wiederherstellung von Hörfunktionen • Wiederherstellung von motorischer Funktionen • Navigationssysteme und Robotik in der Medizin Es werden Techniken der Modellierung, Simulation und Reglerentwicklung besprochen. Bei den Modellen werden einfache „Ersatzschaltbilder“ für physiologische Abläufe ebenso behandelt, wie die Modellierung mit Hilfe Neuronaler Netze. Bei den Reglern diskutiert die Vorlesung den Einsatz von PID-Reglern ebenso wie die Entwicklung eines Fuzzy-Reglers oder eines Modelprädiktiven Reglers. MATLAB und SIMULINK sind die eingesetzten Entwicklungswerkzeuge.
Literatur	Silbernagel/Depopoulos: Taschenatlas der Physiologie, Thieme Verlag Stuttgart Werner: Kooperative und autonome Systeme der Medizintechnik, Oldenburg Verlag M.C.K.Khoo:“Physiological Control System“, IEEE Press, 2000

Lehrveranstaltung L0313: Regenerative Energien	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Einleitung • Sonnenenergie zur Wärme- und Stromerzeugung • Windenergie zur Stromerzeugung • Wasserkraft zur Stromerzeugung • Meeresenergie zur Stromerzeugung • Geothermische Energie zur Wärme- und Stromerzeugung
Literatur	• Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte; Springer, Berlin, Heidelberg, 2006, 4. Auflage • Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Renewable Energy - Technology, Economics and Environment; Springer, Berlin, Heidelberg,2007

Lehrveranstaltung L1434: Regenerative Energien	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 Minuten
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Studierenden bearbeiten Aufgaben im Bereich der erneuerbaren Energien. Ihre Lösungsansätze präsentieren sie in der Übungsgruppe und diskutieren mit den Mitstudierenden und dem Lehrpersonal im Anschluss darüber. Mögliche Themen der Aufgaben sind: • Solarthermische Wärmeerzeugung • Konzentration Solarthermie • Photovoltaik • Windenergie • Wasserkraft • Wärmepumpe • Tiefe Geothermie
Literatur	• Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte; Springer, Berlin, Heidelberg, 2006, 4. Auflage • Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Renewable Energy - Technology, Economics and Environment; Springer, Berlin, Heidelberg,2007

Lehrveranstaltung L1130: Six Sigma Methodik im Qualitätsmanagement	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Claus Emmelmann
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Fokus Six Sigma • Einführung und Einordnung • Grundbegriffe der Qualitätssicherung • Mess- und Prüfmittel in der Qualitätssicherung Werkzeuge des Qualitätsmanagements Qualitätsmanagement-Methodik Six Sigma: DMAIC
Literatur	Pfeifer, T.: Qualitätsmanagement : Strategien, Methoden, Techniken, 4. Aufl., München 2008 Pfeifer, T.: Praxishandbuch Qualitätsmanagement, München 1996 Geiger, W., Kotte, W.: Handbuch Qualität : Grundlagen und Elemente des Qualitätsmanagements: Systeme, Perspektiven, 5. Aufl., Wiesbaden 2008

Lehrveranstaltung L0855: Systemanalyse im Lufttransport	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 Minuten
Dozenten	Dr. Marco Weiss
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	1. Einführung in das Lufttransportsystem 2. Ansätze zur Systemanalyse 3. Technologie Management 4. Technische Analysen 5. Ökonomische Analysen 6. Ökologische Analysen 7. Soziologische Analysen 8. ZukunftsforschungSynthese, 9. Gesamtbewertung und Entscheidungsfindung 10. Anwendungsbeispiele - Technology Push 11. Anwendungsbeispiele - Szenario Pull
Literatur	Hand out

Lehrveranstaltung L1513: Technisches Industriedesign	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	(Hausarbeit)
Dozenten	Prof. Werner Granzeier
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Vertiefte Vermittlung komplexer Grundlagen durch Konzept, Analyse, Entwurfszeichnen und Fallbeispiele aus der Praxis der technischen Produktentwicklung • Produktkonzept mit Ideenfindung und Package • Entwurfserarbeitung - Struktur und Exterior mit Produktergonomie • Das Gesamt-Konzept visualisieren und präsentieren • Realisierung als individuelle Fallbeispiele
	Literatur über technisches Produktdesign Technisches Rendering und Präsentation Zeichnen und perspektivisches Entwerfen **Literaturhinweise** What is Product Design ? Laura Slack RotoVision Schweiz 2006 Product Design Now Design and Scetches CollinsDesign and maomao publications Spanien 2006 Ronald B. Kemnitzer, Rendering With Markers - Definitive Techniques for Designers, Illustrators and Architects, Watson, Guptil Puplications,a division of Billboard Publications Inc., New York 1983 Creative Techniques DRAWING

Literatur	Barons Educational Series ISBN-13: 978-0-7641-6182-7 Joseph Ungar, Rendering In Mixed Media - Techniques for Concept Presentation for Designers and Illustrators Watson-Guptil Publication a division of Billboard Publications Inc., New York 1985 AIRWORLD Design und Architektur für die Flugreise Vitra Design Stiftung Weil am Rhein 2004 Airline Design Perter Deslius Jacek Slaski te Neues 2005 Technik und Sicherheit von Passagierflugzeugen Frank Littek Motorbuch Verlag 2003 Jetliner Cabins Jennifer Coutts Clay Cs books England 2006 BOEING Widebodies Michael Haenggi motorbooks international USA 2003 form - Zeitschrift für Gestaltung, Verlag form GmbH, Hofgut Ober-Berrbach, 6104 Seeheim-Jugenheim (erscheint vierteljährlich, Verlag form GmbH) design report german magasin, (erscheint monatlich) md - möbel interior design, Konradin-Verlag Robert Kohlhammer GmbH, 7022 Leinfelden-Echterdingen (erscheint monatlich) CAR STYLING, Car Styling Publishing Co. 4-8-16-11F, Kitashinjuku, Shinjuku-ku, Tokio 160, Japan (erscheint vierteljährlich in japanischer und englischer Sprache, in Hamburg erhältlich bei: Overseas Courier Service Deutschland GmbH, Auto & Design, Corso Frabcia 161, 10139 Torino, Italia (erscheint vierteljährlich in italienischer und englischer Sprache alle zwei Monate , erhältlich am HBF Hamburg AERO International, Magazin für Zivilluftfahrt (erscheint monatlich) Aircraft interior international Engl. magasin for Aircraft cabin interior (erscheint 2 monatlich) aerotec Technik- und Branchenmagazin für die Luft- und Raumfahrtindustrie

Lehrveranstaltung L0379: Technologie keramischer Werkstoffe	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Rolf Janßen
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	In dieser Vorlesung wird eine Einführung in die keramische Prozeßtechnologie gegeben, wobei der Schwerpunkt auf Struktur- und Funktionskeramiken liegt. Beginnend bei den Verfahren zur Synthese feiner Pulver wird Schritt für Schritt der Weg vom Rohstoff zum maßgeschneiderten Bauteil aufgezeigt und anhand von Beispielen aus der Praxis demonstriert. Neben etablierten Herstellungsverfahren werden dabei auch neue Methoden zur schnellen und kostengünstigen Herstellung von Hochleistungsbauteilen (Reactive Synthesis, Rapid Prototyping, etc.) sowie Fügetechniken und grundlegende Konstruktionskritierien behandelt. Inhalt: 1. Rohstoffe 2. Pulversynthese 3. Pulveraufbereitung und -charakterisierung 4. Formgebung 5. Sintern 6. Glas und Zement-Technologie 7. Neue Syntheseverfahren, Beschichtungen, etc. 8. Fügetechniken
Literatur	W.D. Kingery, „Introduction to Ceramics“, John Wiley & Sons, New York, 1975 ASM Engineering Materials Handbook Vol.4 „Ceramics and Glasses“, 1991 D.W. Richerson, „Modern Ceramic Engineering“, Marcel Decker, New York, 1992 Skript zur Vorlesung

Lehrveranstaltung L0949: Werkstoffprüfung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Jan Oke Peters
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Vorstellung und Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Methoden der mechanischen als auch zerstörungsfreien Prüfung von Werkstoffen. • Untersuchungsmethodik bei mechanischen Werkstoffproblemen • Bestimmung elastischer Konstanten • Zugversuch • Schwingversuch (Versuche mit konstanter Spannung, Dehnung oder plastischer Dehnung, Zeitschwingfestigkeit, Dauerschwingfestigkeit, Mittelspannungseinfluss) • Rissausbreitung bei statischer Belastung (Spannungsintensitätsfaktor, Bruchzähigkeit) • Kriechversuch und Zeitstandfestigkeit • Härtemessung • Kerbschlagbiegeversuch • Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung
Literatur	E. Macherauch: Praktikum in Werkstoffkunde, Vieweg G. E. Dieter: Mechanical Metallurgy, McGraw-Hill

Lehrveranstaltung L0176: Reliability in Engineering Dynamics	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min.
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Method for calculation and testing of reliability of dynamic machine systems • Modeling • System identification • Simulation • Processing of measurement data • Damage accumulation • Test planning and execution
Literatur	Bertsche, B.: Reliability in Automotive and Mechanical Engineering. Springer, 2008. ISBN: 978-3-540-33969-4 Inman, Daniel J.: Engineering Vibration. Prentice Hall, 3rd Ed., 2007. ISBN-13: 978-0132281737 Dresig, H., Holzweißig, F.: Maschinendynamik, Springer Verlag, 9. Auflage, 2009. ISBN 3540876936. VDA (Hg.): Zuverlässigkeitssicherung bei Automobilherstellern und Lieferanten. Band 3 Teil 2, 3. überarbeitete Auflage, 2004. ISSN 0943-9412

Lehrveranstaltung L1303: Reliability in Engineering Dynamics	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0749: Zuverlässigkeit von Flugzeugsystemen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Frank Thielecke, Dr. Andreas Vahl, Dr. Uwe Wieczorek
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Grundlegende Methoden der Zuverlässigkeit und Sicherheit (Regelwerke, Nachweisforderungen) • Grundlagen zur Analyse der Zuverlässigkeitsanalyse (FMEA, Fehlerbaum, Funktions- und Gefahrenanalyse) • Zuverlässigkeitsanalyse von elektrischen und mechanischen Systemen
Literatur	• CS 25.1309 • SAE ARP 4754 • SAE ARP 4761

Modul M0563: Robotics

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Robotik: Modellierung und Regelung (L0168)	Vorlesung	3	3
Robotik: Modellierung und Regelung (L1305)	Gruppenübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Uwe Weltin
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Fundamentals of electrical engineering Broad knowledge of mechanics Fundamentals of control theory
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Students are able to describe fundamental properties of robots and solution approaches for multiple problems in robotics.
Fertigkeiten	Students are able to derive and solve equations of motion for various manipulators. Students can generate trajectories in various coordinate systems. Students can design linear and partially nonlinear controllers for robotic manipulators.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Students are able to work goal-oriented in small mixed groups.
Selbstständigkeit	Students are able to recognize and improve knowledge deficits independently. With instructor assistance, students are able to evaluate their own knowledge level and define a further course of study.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Computer Science: Vertiefung Intelligence Engineering: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Flugzeugsysteme: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik - Robotik: Wahlpflicht International Production Management: Vertiefung Produktionstechnik: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Mechatronik: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronics: Kernqualifikation: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0168: Robotics: Modelling and Control

Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Fundamental kinematics of rigid body systems Newton-Euler equations for manipulators Trajectory generation Linear and nonlinear control of robots
Literatur	Craig, John J.: Introduction to Robotics Mechanics and Control, Third Edition, Prentice Hall. ISBN 0201-54361-3 Spong, Mark W.; Hutchinson, Seth; Vidyasagar, M. : Robot Modeling and Control. WILEY. ISBN 0-471-64990-2

Lehrveranstaltung L1305: Robotics: Modelling and Control	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0771: Flugphysik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Aerodynamik und Flugmechanik I (L0727)	Vorlesung	3	3
Flugmechanik II (L0730)	Vorlesung	2	2
Flugmechanik II (L0731)	Hörsaalübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Frank Thielecke
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in: • Mathematik • Mechanik • Themodynamik • Luftfahrtechnik
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können: • Die Fundamentalgleichungen der Aerodynamik für kompressible, inkompressible und reibungsbehaftete Strömungen beschreiben • Wirkprinzipien von Flügelprofilen und Tragflächen erläutern • Die Bewegungsgleichungen des Flugzeugs erklären • Die Flugleistung sowie Stabilität des Flugzeugs einschätzen • Die Dynamik der Längs-und Seitenbewegung beschreiben • Methoden der Flugsimulation und Flugmesstechnik erläutern
Fertigkeiten	Studierende können: • Flugmechanische Simulationen durchführen • Flugmechanische Zusammenhänge aus virtuellen wie realen Flugversuchsdaten herleiten
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können: • Simulationen in Gruppen durchführen und Ergebnisse diskutieren
Selbstständigkeit	Studierende können: • Lehrinhalte eigenständig aufbereiten
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten im WS + 90 Minuten im SS
Zuordnung zu folgenden Curricula	Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Luftfahrtsysteme: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Flugzeug-Systemtechnik: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0727: Aerodynamik und Flugmechanik I	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Klaus-Uwe Hahn, Dr. Ralf Heinrich, Mike Montel
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Aerodynamik (Fundamentalgleichungen; kompressible und inkompressible Strömungen; Flügelprofile und Tragflächen; Reibungsbehaftete Strömungen) • Flugmechanik (Bewegungsgleichungen; Flugleistung; Steuerflächen, Beiwerte; Längsstabilität und Steuerung; Trimmzustände; Flugmanöver)
Literatur	• Schlichting, H.; Truckenbrodt, E.: Aerodynamik des Flugzeuges I und II • Etkin, B.: Dynamics of Atmospheric Flight • Sachs/Hafer: Flugmechanik • Brockhaus: Flugregelung • J.D. Anderson: Introduction to flight

Lehrveranstaltung L0730: Flugmechanik II	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Klaus-Uwe Hahn, Dr. Gerko Wende
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	**Inhalt:** • Dynamik der Längsbewegung • stationärer unsymmetrischer Flug • Flugmanöver der Seitenbewegung • Dynamik der Seitenbewegung • Methoden der Flugsimulation • Experimentelle Methoden der Flugmechanik • Modellvalidierung mit Parameteridentifikation
Literatur	• Schlichting, H.; Truckenbrodt, E.: Aerodynamik des Flugzeuges I und II • Etkin, B.: Dynamics of Atmospheric Flight • Sachs/Hafer: Flugmechanik • Brockhaus: Flugregelung • J.D. Anderson: Introduction to flight

Lehrveranstaltung L0731: Flugmechanik II	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Klaus-Uwe Hahn, Dr. Gerko Wende
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0815: Product Planning

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Produktplanung (L0851)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Produktplanung Seminar (L0853)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Cornelius Herstatt
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Good basic-knowledge of Business Administration
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	

Wissen	Students will gain insights into:
	• Product Planning
	  ◦ Process
	  ◦ Methods
	• Design thinking
	  ◦ Process
	  ◦ Methods
	  ◦ User integration

Fertigkeiten	Students will gain deep insights into:
	• Product Planning
	  ◦ Process-related aspects
	  ◦ Organisational-related aspects
	  ◦ Human-Ressource related aspects
	  ◦ Working-tools, methods and instruments
	  ◦

Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	• Interact within a team • Raise awareness for globabl issues
Selbstständigkeit	• Gain access to knowledge sources • Interpret complex cases • Develop presentation skills
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Global Innovation Management: Kernqualifikation: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung I. Management: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Management: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0851: Product Planning	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Cornelius Herstatt
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Product Planning Process This integrated lecture is designed to understand major issues, activities and tools in the context of systematic product planning, a key activity for managing the front-end of innovation, i.e.: • Systematic scanning of markets for innovation opportunities • Understanding strengths/weakness and specific core competences of a firm as platforms for innovation • Exploring relevant sources for innovation (customers, suppliers, Lead Users, etc.) • Developing ideas for radical innovation, relying on the creativeness of employees, using techniques to stimulate creativity and creating a stimulating environment • Transferring ideas for innovation into feasible concepts which have a high market attractively
Literatur	Ulrich, K./Eppinger, S.: Product Design and Development, 2nd. Edition, McGraw-Hill 2010

Lehrveranstaltung L0853: Product Planning Seminar	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Cornelius Herstatt
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Seminar is integrative part of the Module Product Planning (for content see lecture) and can not be choosen independantly
Literatur	see/siehe Vorlesung Produktplanung/Product Planning

Modul M0830: Environmental Protection and Management

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Integrierter Umweltschutz (L0502)	Vorlesung	2	2
Sicherheits-, Gesundheits- und Umweltmanagement (L0387)	Vorlesung	2	3
Sicherheits-, Gesundheits- und Umweltmanagement (L0388)	Gruppenübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Ralf Otterpohl
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	• Good knowledge in Technologies for Environmental Protection (end-of-pipe, integrated solutions) • Good knowledge of the relevant Environmental Legislation • Basic knowledge of instruments for Environmental Assessment
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	The students are able to describe the basics of regulations, economic instruments, voluntary initiatives, fundamentals of HSE legislation ISO 14001, EMAS and Responsible Care ISO 14001 requirements. They can analyse and discuss industrial processes, substance cycles and approaches from end-of-pipe technology to eco-efficiency and eco-effectiveness, showing their sound knowledge of complex industry related problems. They are able to judge environmental issues and to widely consider, apply or carry out innovative technical solutions, remediation measures and further interventions as well as conceptual problem solving approaches in the full range of problems in different industrial sectors.
Fertigkeiten	Students are able to assess current problems and situations in the field of environmental protection. They can consider the best available techniques and to plan and suggest concrete actions in a company- or branch-specific context. By this means they can solve problems on a technical, administrative and legislative level.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	The students can work together in international groups.
Selbstständigkeit	Students are able to organize their work flow to prepare themselves for presentations and contributions to the discussions. They can acquire appropriate knowledge by making enquiries independently.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Energie- und Umwelttechnik: Vertiefung Umwelttechnik: Wahlpflicht Environmental Engineering: Kernqualifikation: Pflicht Joint European Master in Environmental Studies - Cities and Sustainability: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Joint European Master in Environmental Studies - Cities and Sustainability: Vertiefung Energie: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Pflicht

Lehrveranstaltung L0502: Integrated Pollution Control	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Ralf Otterpohl
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	The lecture focusses on: • The Regulatory Framework • Pollution & Impacts, Characteristics of Pollutants • Approaches of Integrated Pollution Control • Sevilla Process, Best Available Technologies & BREF Documents • Case Studies: paper industry, cement industry, automotive industry • Field Trip
Literatur	**Förstner**, Ulrich (1998): Integrated Pollution Control, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, ISBN 978-3-642-80313-0 **Shen**, Thomas T. (1999): Industrial Pollution Prevention, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, ISBN 978-3-540-65208-3

Lehrveranstaltung L0387: Health, Safety and Environmental Management	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Hans-Joachim Nau
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Objectives of and benefit from HSE management • From dilution and end-of-pipe technology to eco-efficiency and eco-effectiveness Behaviour control: regulations, economic instruments and voluntary initiatives • Fundamentals of HSE legislation ISO 14001, EMAS and Responsible Care ISO 14001 requirements Environmental performance evaluation Risk management: hazard, risk and safety Health and safety at the workplace • Crisis management
Literatur	C. Stephan: Industrial Health, Safety and Environmental Management, MV-Verlag, Münster, 2007/2012 (can be found in the library under GTG 315) Exercises can be downloaded from StudIP

Lehrveranstaltung L0388: Health, Safety and Environmental Management	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Hans-Joachim Nau
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0962: Nachhaltigkeit und Risikomanagement

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Sicherheit, Zuverlässigkeit und Risikobewertung (L1145)	Seminar	2	3
Umweltschutz und Nachhaltigkeit (L0319)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Kerstin Kuchta
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden besitzen Fachkompetenz in den Bereichen Verfahren der Sicherheits- und Risikobeurteilung sowie der Bewertung von Umweltschutz- und Nachhaltigkeitsaspekten von verschiedenen Technologien. Sie können zum Beispiel die folgenden Inhalte beschreiben und detailliert erläutern: • Grundlagen der Sicherheit und Zuverlässigkeit technischer Anlagen • Verfahren der Sicherheitsanalyse und Zuverlässigkeitsbewertung • Risikobewertung • Produktion und Einsatz von Biokohle • Energieproduktion und -versorgung • Umweltfreundliches Produktdesign
Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage, fachübergreifend und systemorientiert Methoden zur Risikobewertung und Nachhaltigkeitsberichterstattung anzuwenden. Sie können den technischen Aufwand und die ökologischen Folgen von Energieerzeugungstechniken einschätzen, geeignete Prozesse auswählen und in Ansätzen ökonomisch bewerten.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	
Selbstständigkeit	Die Studierenden können sich gegebene Quellen über das jeweilige Fachgebiet erschließen, sich das darin enthaltene Wissen aneignen und auf neue Fragestellungen transformieren. Sie sind in der Lage, für die Lösung von gegebenen Aufgaben aus dem Bereich der Nachhaltigkeit und Risikobewertung die notwendigen Arbeitsschritte zu definieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	Ausarbeitung und Präsentation (45 Minuten in Gruppen)
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L1145: Sicherheit, Zuverlässigkeit und Risikobewertung	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Marco Ritzkowski
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Es wird in die Verfahren der Sicherheits- und Risikobeurteilung eingeführt, und es werden typische Fragestellungen aus dem Bau- und Umweltingenieurwesen behandelt: • Grundlagen der Sicherheit und Zuverlässigkeit technischer Anlagen • Verfahren der Sicherheitsanalyse und Zuverlässigkeitsbewertung • Risikobewertung • Beispiele aus der Praxis (Exkursionen) • Diskussionen, Präsentationen
Literatur	- Vorlesungsunterlagen - Schneider, J., Schlatter, H.P.: Sicherheit und Zuverlässigkeit im Bauwesen. www.risksafety.ch/files/**sicherheit**_und_zuverlaessigkeit.pdf

Lehrveranstaltung L0319: Environment and Sustainability	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Kerstin Kuchta
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	This course presents actual methodologies and examples of environmental relevant, sustainable technologies, concepts and strategies in the field of energy supply, product design, water supply, waste water treatment or mobility. The following list show examples. Production and Usage of Bio-char Engergy production with algae Environmental product design Clean Development mechanism (CDM) Democracy and Energy New Concepts for a sustainable Energy Supply Recycling of Wind Turbines Alternative Mobility Disposal of Nuclear Wastes Waste2Energy Offshore Wind energy
Literatur	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modul M1024: Methoden der integrierten Produktentwicklung

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Integrierte Produktentwicklung II (L1254)	Vorlesung	3	3
Integrierte Produktentwicklung II (L1255)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Dieter Krause
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse der Integrierten Produktentwicklung und CAE-Anwendung
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage: • Fachbegriffe der Konstruktionsmethodik zu erklären, • wesentliche Elemente des Konstruktionsmanagements zu beschreiben, • aktuelle Problemstellungen und den gegenwärtigen Forschungsstand der integrierten Produktentwicklung zu beschreiben.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage: • für die nicht standardisierte Lösung eines Problems eine geeignete Konstruktionsmethode auszuwählen und anzuwenden sowie an neue Randbedingungen anzupassen, • Problemstellungen der Produktentwicklung mit Hilfe einer workshopbasierten Vorgehensweise zu lösen, • Moderationstechniken situationsspezifisch auszuwählen und durchzuführen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage: • Teamsitzungen und Moderationsprozesse vorzubereiten und anzuleiten, • in Gruppenarbeitsprozessen komplexe Aufgaben gemeinsam zu bearbeiten, • Probleme und Lösungen vor Fachpersonen vertreten und Ideen weiterzuentwickeln.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage: • strukturiertes Feedback zu geben und kritisches Feedback anzunehmen, • angenommenes Feedback eigenständig umzusetzen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Prüfung	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Kabinensysteme: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Lufttransportsysteme und Flugzeugvorentwurf: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1254: Integrierte Produktentwicklung II	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Vorlesung** **Die Vorlesung erweitert und vertieft die im Modul „Integrierte Produktentwicklung und Leichtbau“ erlernten Inhalte und baut auf den dort erworbenen Kenntnissen und Fähigkeiten auf.** Themen der Vorlesung sind insbesondere: • Methoden der Produktentwicklung, • Moderationstechniken, • Industrial Design, • variantengerechte Produktgestaltung, • Modularisierungsmethoden, • Konstruktionskataloge, • angepasste QFD-Matrix, • systematische Werkstoffauswahl, • montagegerechtes Konstruieren, Konstruktionsmanagement • CE-Kennzeichnung, Konformitätserklärung inkl. Gefährdungsbeurteilung, • Patentwesen, Patentrechte, Patentüberwachung • Projektmanagement (Kosten, Zeit, Qualität) und Eskalationsprinzipien, • Entwicklungsmanagement Mechatronik, • Technisches Supply Chain Management. **Übung (PBL)** In der Übung werden die in der Vorlesung Integrierte Produktentwicklung II vorgestellten Inhalte und Methoden der Produktentwicklung und des Konstruktionsmanagement weiter vertieft. Die Studierenden erlernen über industrienahe Praxisbeispiele ein selbstständig moderiertes und Workshop basiertes Vorgehen zur Lösung komplexer, aktuell bestehender Sachverhalte in der Produktentwicklung. Sie erlernen die Fähigkeit, selbstständig wichtige Methoden der Produktentwicklung und des Konstruktions managements anzuwenden, und erwerben so weiterführende Fachkompetenzen auf dem Gebiet der Integrierten Produktentwicklung. Daneben werden personale Kompetenzen, wie Teamfähigkeit, Führen von Diskussionen und Vertreten von Arbeitsergebnissen durch den workshopbasierten Aufbau der Veranstaltung unter eigener Planung und Leitung erworben.
Literatur	• Andreasen, M.M., Design for Assembly, Berlin, Springer 1985. • Ashby, M. F.: Materials Selection in Mechanical Design, München, Spektrum 2007. • Beckmann, H.: Supply Chain Management, Berlin, Springer 2004. • Hartmann, M., Rieger, M., Funk, R., Rath, U.: Zielgerichtet moderieren. Ein Handbuch für Führungskräfte, Berater und Trainer, Weinheim, Beltz 2007. • Pahl, G., Beitz, W.: Konstruktionslehre, Berlin, Springer 2006. • Roth, K.H.: Konstruieren mit Konstruktionskatalogen, Band 1-3, Berlin, Springer 2000. • Simpson, T.W., Siddique, Z., Jiao, R.J.: Product Platform and Product Family Design. Methods and Applications, New York, Springer 2013.

Lehrveranstaltung L1255: Integrierte Produktentwicklung II	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1002: Produktions- und Logistikmanagement

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Operatives Produktions- und Logistikmanagement (L1198)	Vorlesung	2	2
Strategisches Produktions- und Logistikmanagement (L1089)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	4

Modulverantwortlicher	Prof. Wolfgang Kersten
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre Die zum erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls erforderlichen Vorkenntnisse werden im Rahmen eines E-Learning-Angebots vermittelt. Einen Zugang sowie weitere Informationen zu dem zugehörigen Online-Lernmodul erhalten die Studierenden bei ihrer Einschreibung.
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können • zwischen strategischem und operativem Produktions- und Logistikmanagement differenzieren; • Gestaltungsfelder des Produktions- und Logistikmanagements beschreiben; • den Unterschied zwischen traditionellen und neueren Produktionsplanungs- und -steuerungskonzepten verstehen; • die aktuellen Herausforderungen an das Produktions- und Logistikmanagement, insbesondere in einem internationalen Kontext, wiedergeben und erläutern.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind auf Basis des erlernten Wissens in der Lage, - Methoden des Produktions- und Logistikmanagements in einem internationalen Kontext anzuwenden, - für die Lösung praktischer Probleme geeignete produktionswirtschaftliche Methoden und Werkzeuge auszuwählen, - geeignete Vorgehensweisen des Produktions- und Logistikmanagements auch für nicht standardisierte Fragestellungen auszuwählen, - Entscheidungsfelder im Produktions- und Logistikmanagement sowie zugehörige Einflussgrößen ganzheitlich zu beurteilen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, - Diskussionen und Teamsitzungen anzuleiten, - in Gruppen zu Arbeitsergebnissen zu kommen und diese zu dokumentieren, - in fachlich gemischten Teams gemeinsame Lösungen zu erarbeiten und diese vor anderen zu vertreten, - Probleme und Lösungen vor Fachpersonen zu vertreten und Ideen weiterzuentwickeln.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, - mögliche Konsequenzen ihres beruflichen Handelns einzuschätzen, - sich eigenständig Aufgaben zu definieren, hierfür notwendiges Wissen zu erschließen sowie geeignete Mittel zur Umsetzung einzusetzen - Forschungsaufgaben unter Reflexion möglicher gesellschaftlicher Auswirkungen zu definieren und durchzuführen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1198: Operatives Produktions- und Logistikmanagement	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Thorsten Blecker
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• **Vertiefende Kenntnisse des operativen Produktionsmanagements** • • **Traditionelle Produktionsplanung und –steuerungskonzepte** • • **Neuere Produktionsplanung und –steuerungskonzepte** • • **Verständnis und Anwendung quantitativer Methoden** • • **Weitere Konzepte des operativen Produktionsmanagements** •
Literatur	Corsten, H.: Produktionswirtschaft: Einführung in das industrielle Produktionsmanagement, 12. Aufl., München 2009. Dyckhoff, H./Spengler T.: Produktionswirtschaft: Eine Einführung, 3. Aufl., Berlin Heidelberg 2010. Heizer, J./Render, B: Operations Management, 10. Auflage, Upper Saddle River 2011. Kaluza, B./Blecker, Th. (Hrsg.): Produktions- und Logistikmanagement in Virtuellen Unternehmen und Unternehmensnetzwerken, Berlin et al. 2000. Kaluza, B./Blecker, Th. (Hrsg.): Erfolgsfaktor Flexibilität. Strategien und Konzepte für wandlungsfähige Unternehmen, Berlin 2005. Kurbel, K.: Produktionsplanung und steuerung, 5., Aufl., München - Wien 2003. Schweitzer, M.: Industriebetriebslehre, 2. Auflage, München 1994. Thonemann, Ulrich (2005): Operations Management, 2. Aufl., München 2010. Zahn, E./Schmid, U.: Produktionswirtschaft I: Grundlagen und operatives Produktionsmanagement, Stuttgart 1996 Zäpfel, G.: Grundzüge des Produktions- und Logistikmanagement, 2. Aufl., München - Wien 2001

Lehrveranstaltung L1089: Strategisches Produktions- und Logistikmanagement	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Wolfgang Kersten, Dr. Meike Schröder
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Identifikation von Aufgabenschwerpunkten und Gestaltungsfeldern des Produktions- und Logistikmanagements • Berücksichtigung aktueller Herausforderungen bei der Formulierung der Produktionsstrategie • Charakterisierung, Entwicklung und Analyse geeigneter Wettbewerbsstrategien • Produktion und Logistik als Wettbewerbsfaktor • Identifikation und Gestaltung von Entscheidungsfeldern der Produktionsstrategie (Fertigungstiefenstrategie, Technologiestrategie, Standortstrategie, Kapazitätsstrategie) im Unternehmenskontext • Beurteilung der Produktionsstrategie verschiedener Branchen und Unternehmen • Vermittlung vertiefender Kenntnisse von Konzepten des Produktions- und Logistikmanagements • Vermittlung vertiefender Kenntnisse von Lean Management und verwandten Konzepten; Wesentliche Ziele und Maßnahmen, Einfluss von Lean auf die Produktionsstrategie • Vorstellung und Diskussion aktueller Forschungsergebnisse im Produktions- und Logistikmanagement • Integration umfangreicher Problem-Based-Learning Einheiten zur Bearbeitung vorlesungsrelevanter Fallbeispiele; gemeinsame Erarbeitung und Entwicklung von Problemlösungsvorschlägen im Rahmen der interkulturellen Teamarbeit; Aufbereitung der Ergebnisse mit Hilfe moderner Präsentationsmedien
Literatur	Corsten, H. /Gössinger, R. (2009): Produktionswirtschaft – Einführung in das industrielle Produktionsmanagement, 12. Auflage, München: Oldenbourg. Dyckhoff, H. /Spengler, T. (2007): Produktionswirtschaft – eine Einführung für Wirtschaftsingenieure, 2. Auflage, Berlin Heidelberg [u.a.]: Springer. Heizer, J./Render, B (2011): Operations Management, 10. Auflage, Upper Saddle River. Henderson, S./ Illidge, R./Machardy, P. (1994): Management for engineers, Oxford: Butterworth-Heinemann. Porter, M. E. (2008): Wettbewerbsstrategie – Methoden zur Analyse von Branchen und Konkurrenten, 11. Auflage, Frankfurt/Main [u.a.]: Campus-Verlag. Slack, N./ Lewis, M.(2002): Operations Strategy, Harlow u.a. Swink, M./ Melnyk, S./ Cooper, M./ Hartley, J.(2011): Managing Operations across the Supply Chain, New York u.a. Wortmann, J. C. (1992): Production management systems for one-of-a-kind products, Computers in Industry 19, S. 79-88 Womack, J./ Jones, D./ Roos, D. (1990): The Machine that changed the world; New York. Zahn, E. /Schmid, U. (1996): Grundlagen und operatives Produktionsmanagement, Stuttgart: Lucius & Lucius Zäpfel, G.(2000): Produktionswirtschaft: Strategisches Produktions-Management, 2. Aufl., München u.a.

Modul M1025: Fluidtechnik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Fluidtechnik (L1256)	Vorlesung	2	3
Fluidtechnik (L1371)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	2
Fluidtechnik (L1257)	Hörsaalübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Dieter Krause
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Gute Kenntnisse in Mechanik (Stereostatik, Elastostatik, Hydrostatik, Kinematik und Kinetik), Strömungsmechanik und Konstruktionslehre
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen in der Lage, • Aufbau und Funktionsweise von Komponenten der Hydrostatik, Pneumatik und Hydrodynamik zu erklären, • das Zusammenwirken hydraulischer Komponenten in Systemen zu erläutern, • die Steuerung und Regelung hydraulischer Systeme detailliert zu erklären, • Funktion und Einsatzbereiche von hydrodynamischen Wandlern, Bremsen und Kupplungen sowie von Kreiselpumpen und Aggregaten in der Anlagentechnik zu beschreiben.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen in der Lage, • hydraulische und pneumatische Komponenten und Systeme zu analysieren und zu beurteilen, • hydraulische Systeme für mechanische Anwendungen zu konzipieren und zu dimensionieren, • Numerische Simulationen hydraulischer Systeme anhand abstrakter Problemstellungen durchzuführen, • Pumpenkennlinien für hydraulische Anlagen auszuwählen und anzupassen, • Wandler und Bremsen für mechanische Aggregate auszulegen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen in der Lage, • in der Vorlesung Funktionszusammenhänge in Gruppen zu diskutieren und vorzustellen, • Arbeiten in Teams selbstständig zu organisieren.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen in der Lage, • für die Simulation erforderliches Wissen selbständig zu erschließen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90
Zuordnung zu folgenden Curricula	Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Mechatronik: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1256: Fluidtechnik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Vorlesung** Hydrostatik • Physikalische Grundlagen • Druckflüssigkeiten • Hydrostatische Maschinen • Ventile • Komponenten • Hydrostatische Getriebe • Anwendungsbeispiele aus der Industrie Pneumatik • Drucklufterzeugung • Pneumatische Motoren • Anwendungsbeispiele Hydrodynamik • Physikalische Grundlagen • Hydraulische Strömungsmaschinen • Hydrodynamische Getriebe • Zusammenarbeit von Motor und Getriebe **Hörsaalübung** Hydrostatik • Lesen und Entwerfen von hydraulischen Schaltplänen • Auslegung von hydrostatischen Fahr- und Arbeitsantrieben • Leistungsberechnung Hydrodynamik • Berechnung/Auslegung von hydrodynamischen Wandlern • Berechnung/Auslegung von Kreiselpumpen • Erstellen und Lesen von Pumpen- und Anlagenkennlinien Exkursion • Es findet eine Exkursion zu einem regionalen Unternehmen der Hydraulikbranche statt. **Übung** Numerische Simulation hydrostatischer Systeme • Kennenlernen einer numerischen Simulationsumgebung für hydraulische Systeme • Umsetzen einer Aufgabenstellung in ein Simulationsmodell • Simulation gängiger Komponenten • Variation von Simulationsparametern • Nutzung von Simulation zur Systemauslegung und -optimierung • Z.T. selbstorganisiertes Arbeiten in Teams
Literatur	Bücher • Murrenhoff, H.: Grundlagen der Fluidtechnik - Teil 1: Hydraulik, Shaker Verlag, Aachen, 2011 • Murrenhoff, H.: Grundlagen der Fluidtechnik - Teil 2: Pneumatik, Shaker Verlag, Aachen, 2006 • Matthies, H.J. Renius, K.Th.: Einführung in die Ölhydraulik, Teubner Verlag, 2006 • Beitz, W., Grote, K.-H.: Dubbel - Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer-Verlag, Berlin, aktuelle Auflage Skript zur Vorlesung

Lehrveranstaltung L1371: Fluidtechnik	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1257: Fluidtechnik	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1155: Flugzeug-Kabinensysteme

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Flugzeug-Kabinensysteme (L1545)	Vorlesung	3	4
Flugzeug-Kabinensysteme (L1546)	Hörsaalübung	1	2

Modulverantwortlicher	Prof. Ralf God
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in: • Mathematik • Mechanik • Thermodynamik • Elektrotechnik • Regelungstechnik
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können: • die Betriebsabläufe in der Flugzeugkabine, deren Ausrüstung und Systeme beschreiben • die funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen an Kabinensysteme erläutern • die Notwendigkeit der Kabinenbetriebs- und Notfallsysteme erklären • die Herausforderungen der Mensch-Technik-Interaktion in der Kabine einschätzen
Fertigkeiten	Studierende können: • das Kabinenlayout für ein vorgegebenes Geschäftsmodell einer Fluggesellschaft erstellen • Kabinensysteme für den sicheren Kabinenbetrieb auslegen • Notfallsysteme für eine zuverlässige Mensch-Systeminteraktion gestalten • Lösungen für Komfortanforderungen und Unterhaltungssysteme in der Kabine entwerfen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können: • bestehende Systemlösungen nachvollziehen und eigene Ideen mit Experten diskutieren
Selbstständigkeit	Studierende können: • Vorlesungsinhalte und Expertenvorträge eigenständig reflektieren
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Energietechnik: Vertiefung Energiesysteme: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Luftfahrtsysteme: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Flugzeug-Systemtechnik: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1545: Flugzeug-Kabinensysteme	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Ralf God
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Ziel der Vorlesung mit der zugehörigen Übung ist der Erwerb von Kenntnissen zu Flugzeug-Kabinensystemen und zu Betriebsabläufen in der Kabine. Es soll ein grundlegendes Verständnis für den systemtechnischen Aufwand zur Aufrechterhaltung eines bei Reiseflughöhe künstlichen, aber angenehmen und sicheren Arbeits- und Aufenthaltsraumes erreicht werden. Weiterhin sollen Kenntnisse zum Betrieb und zur Wartung des Arbeitssystems Kabine erworben werden. Die Vorlesung vermittelt einen umfassenden Überblick über aktuelle Kabinentechnik und Kabinensysteme in modernen Verkehrsflugzeugen. Die Erfüllung von Anforderungen an das zentrale Arbeitssystem Kabine werden anhand der Themengebiete Komfort, Ergonomie, Faktor Mensch, Betriebsprozesse, Wartung und Energieversorgung behandelt: • Werkstoffe in der Kabine • Ergonomie und Human Factors • Kabinen-Innenausstattung und nicht-elektrische Systeme • Kabinenelektrik und Beleuchtung • Kabinenelektronik, Kommunikations-, Informations- und Unterhaltungssysteme • Kabinen- und Passagierprozesse • RFID-Kennzeichnung von Flugzeugbauteilen • Energiequellen und Energiewandlung für den Betrieb
Literatur	- Skript zur Vorlesung - Jenkinson, L.R., Simpkin, P., Rhodes, D.: Civil Jet Aircraft Design. London: Arnold, 1999 - Rossow, C.-C., Wolf, K., Horst, P. (Hrsg.): Handbuch der Luftfahrzeugtechnik. Carl Hanser Verlag, 2014 - Moir, I., Seabridge, A.: Aircraft Systems: Mechanical, Electrical and Avionics Subsystems Integration, Wiley 2008 - Davies, M.: The standard handbook for aeronautical and astronautical engineers. McGraw-Hill, 2003 - Kompendium der Flugmedizin. Verbesserte und ergänzte Neuauflage, Nachdruck April 2006. Fürstenfeldbruck, 2006 - Campbell, F.C.: Manufacturing Technology for Aerospace Structural Materials. Elsevier Ltd., 2006

Lehrveranstaltung L1546: Flugzeug-Kabinensysteme	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Ralf God
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1342: Kunststoffe

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe (L0389)	Vorlesung	2	3
Verarbeitung und Konstruieren mit Kunststoffen (L1892)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Dr. Hans Wittich
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen aus der Chemie / Physik / Werkstoffkunde
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können - die Grundlagen der Kunststoffe wiedergeben und kennen die entsprechenden Prüf- und Analysemethoden. - die komplexen Zusammenhänge Struktur-Eigenschaftsbeziehung erklären. - die Wechselwirkungen von chemischen Aufbau der Polymere unter Einbeziehung fachangrenzender Kontexte erläutern (z.B. Nachhaltigkeit, Umweltschutz).
Fertigkeiten	Studierende sind in der Lage standardisierte Berechnungsmethoden in einem angegebenen Kontext einzusetzen, um - Mechanische Eigenschaften (Modul, Festigkeit) zu berechnen und die unterschiedlichen Materialien zu bewerten. - Für werkstoffliche Probleme geeignete Lösungen auszuwählen und zu Dimensionieren z.B. Steifigkeit, Korrosion, Festigkeit.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können, - in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und diese dokumentieren. - angemessen Feedback geben und mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen konstruktiv umgehen.
Selbstständigkeit	Studierende sind fähig, - eigene Stärken und Schwächen allgemein Einzuschätzen - angeleitet durch Lehrende ihren jeweiligen Lernstand konkret zu beurteilen und auf dieser Basis weitere Arbeitsschritte zu definieren. - mögliche Konsequenzen ihres beruflichen Handelns einzuschätzen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	180 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Materialwissenschaft: Vertiefung Konstruktionswerkstoffe: Wahlpflicht Medizinингenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Pflicht Medizinингenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Medizinингenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Medizinингenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Werkstofftechnik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0389: Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Hans Wittich
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	- Struktur und Eigenschaften der Kunststoffe - Aufbau des Makromoleküls Konstitution, Kofiguration, Konformation, Bindungen, Polyreaktionen, Molekulargewichtsverteilung - Morphologie Amorph, Kristallisation, Mischungen - Eigenschaften Elastizität, Plastizität, Wechselbelastungen, - Thermische Eigenschaften, - Elektrische Eigenschaften - Theoretische Modelle zur Vorhersage der Eigenschaften - Anwendungsbeispiele
Literatur	Ehrenstein: Polymer-Werkstoffe, Carl Hanser Verlag

Lehrveranstaltung L1892: Verarbeitung und Konstruieren mit Kunststoffen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler, Dr. Hans Wittich
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Verarbeitung der Kunststoffe: Eigenschaften; Kalandrieren; Extrusion; Spritzgießen; Thermoformen; Schäumen; Fügen Designing with Polymers: Materials Selection; Structural Design; Dimensioning
Literatur	Osswald, Menges: Materials Science of Polymers for Engineers, Hanser Verlag Crawford: Plastics engineering, Pergamon Press Michaeli: Einführung in die Kunststoffverarbeitung, Hanser Verlag Konstruieren mit Kunststoffen, Gunter Erhard , Hanser Verlag

Modul M1185: Technischer Ergänzungskurs für PEPMS (laut FSPO)

Lehrveranstaltungen			
Titel	**Typ**	**SWS**	**LP**

Modulverantwortlicher	Prof. Dieter Krause
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Siehe gewähltes Modul laut FSPO
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	siehe gewähltes Modul laut FSPO
Fertigkeiten	siehe gewähltes Modul laut FSPO
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	siehe gewähltes Modul laut FSPO
Selbstständigkeit	siehe gewähltes Modul laut FSPO
Arbeitsaufwand in Stunden	Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	6
Zuordnung zu folgenden Curricula	Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht

Fachmodule der Vertiefung Werkstoffe

Absolventinnen und Absolventen der Fachrichtung Werkstoffe sind in der Lage in Entwicklung, Herstellung und Anwendung von Werkstoffen auf naturwissenschaftlicher Grundlage zu arbeiten. Die werkstofforientierten Absolventinnen oder Absolventen können neue Anwendungsfelder erkennen und die anwendungsspezifische Auswahl des Werkstoffs unter Berücksichtigung der Funktion, Kosten und Qualität treffen.

Modul M0763: Flugzeugsysteme I

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Flugzeugsysteme I (L0735)	Vorlesung	3	4
Flugzeugsysteme I (L0739)	Hörsaalübung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Frank Thielecke
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in: • Mathematik • Mechanik • Thermodynamik • Elektrotechnik • Hydraulik • Regelungstechnik
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können: • die wichtigsten Komponenten und Auslegungspunkte von hydraulischen und elektrischen Systemen und Hochauftriebssystemen beschreiben • einen Überblick über Wirkprinzipien von Klimaanlagen geben • die Notwendigkeit von Hochauftriebssystemen sowie deren Funktionsweise und Wirkung erklären • die Schwierigkeiten bei der Auslegung von Versorgungssystemen von Flugzeugen richtig einschätzen
Fertigkeiten	Studierende können: • Hydraulische und elektrische Versorgungssysteme an Bord von Flugzeugen auslegen • Hochauftriebssysteme von Flugzeugen auslegen • Thermodynamische Analyse von Klimaanlagen durchführen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können: • Systemauslegungen in Gruppen durchführen und Ergebnisse diskutieren
Selbstständigkeit	Studierende können: • Lehrinhalte eigenständig aufbereiten
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	165 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Energietechnik: Vertiefung Energiesysteme: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Luftfahrtsysteme: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Flugzeug-Systemtechnik: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0735: Flugzeugsysteme I	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Frank Thielecke
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Hydraulische Energiesysteme (Flüssigkeiten; Druckverluste in Ventilen und Rohrleitungen; Komponenten hydraulischer Systeme wie Pumpen, Ventile, etc.; Druck/Durchflusscharakteristika; Aktuatoren; Behälter; Leistungs- und Wärmebilanzen; Notenergie) • Elektrisches Energiesystem (Generatoren; Konstantdrehzahlgetriebe; DC und AC Konverter; elektrische Energieverteilung; Bus-Systeme; Überwachung; Lastanalyse) • Hochauftriebssysteme (Prinzipien; Ermittlung von Lasten und Systemantriebsleistungen; Prinzipien und Auslegung von Antriebs- und Stellsystemen; Sicherheitsforderungen und -einrichtungen) • Klimaanlagen (Thermodynamische Analyse; Expansions- und Kompressions-Kältemaschinen; Kontrollmechanismen; Kabinendruck-Kontrollsysteme) • Enteisungssysteme (Atmosphärische Vereisungsbedingungen; physikalische Prinzipien von Enteisungssystemen)
Literatur	• Moir, Seabridge: Aircraft Systems • Green: Aircraft Hydraulic Systems • Torenbek: Synthesis of Subsonic Airplane Design • SAE1991: ARP; Air Conditioning Systems for Subsonic Airplanes

Lehrveranstaltung L0739: Flugzeugsysteme I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Frank Thielecke
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1141: Ausgewählte Themen der Produktentwicklung, Werkstoffwissenschaften und Produktion (Alternative A: 12 LP)

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Angewandte Automatisierung (L1592)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Arbeitswissenschaft (L0653)	Vorlesung	2	3
Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe (L0389)	Vorlesung	2	3
Aufbau und Eigenschaften der Verbundwerkstoffe (L0513)	Vorlesung	2	3
Elemente Integrierter Produktionssysteme (L0927)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	3
Emotional Design / Benutzerzentrierte Produktentwicklung (L1703)	Seminar	2	2
Entwicklungsmanagement Mechatronik (L1512)	Vorlesung	2	3
Entwurfsoptimierung und Probabilistische Verfahren in der Strukturmechanik (L1814)	Seminar	3	3
Ermüdung und Schadenstoleranz (L0310)	Vorlesung	2	3
Fügen von Polymer-Metall Leichtbaustrukturen (L0500)	Vorlesung	2	2
Fügen von Polymer-Metall Leichtbaustrukturen (L0501)	Laborpraktikum	1	1
Konstruieren mit Kunststoffen und Verbundwerkstoffen (L0057)	Vorlesung	2	3
Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik (L1514)	Vorlesung	2	2
Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik (L1515)	Hörsaalübung	1	1
Leichtbaupraktikum (L1258)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Mechanismen, Systeme und Verfahren der Werkstoffprüfung (L0950)	Vorlesung	2	2
Metallische Werkstoffe für Luftfahrtanwendungen (L0514)	Vorlesung	2	3
Methoden des Flugzeugentwurfs I (L0820)	Vorlesung	2	2
Methoden des Flugzeugentwurfs I (L0834)	Hörsaalübung	1	1
Mikrosystemtechnologie (L0724)	Vorlesung	2	4
Produktivitätsmanagement (L0928)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	2
Produktivitätsmanagement (L0931)	Gruppenübung	1	1
Regelungstechnische Methoden für die Medizintechnik (L0664)	Vorlesung	2	3
Regenerative Energien (L0313)	Vorlesung	2	2
Regenerative Energien (L1434)	Gruppenübung	1	1
Six Sigma Methodik im Qualitätsmanagement (L1130)	Vorlesung	2	3
Systemanalyse im Lufttransport (L0855)	Vorlesung	3	3
Technisches Industriedesign (L1513)	Vorlesung	2	3
Technologie keramischer Werkstoffe (L0379)	Vorlesung	2	3
Werkstoffprüfung (L0949)	Vorlesung	2	2
Zuverlässigkeit in der Maschinendynamik (L0176)	Vorlesung	2	2
Zuverlässigkeit in der Maschinendynamik (L1303)	Gruppenübung	1	2
Zuverlässigkeit von Flugzeugsystemen (L0749)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Dieter Krause
Zulassungsvoraussetzungen	Es darf nur eines der Module "Ausgewählte Themen der Produktentwicklung, Werkstoffwissenschaften und Produktion (Alternative A: 12 LP)" oder "Ausgewählte Themen der Produktentwicklung, Werkstoffwissenschaften und Produktion (Alternative B: 6 LP)" gewählt werden.
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	• Die Studierenden können vertieftes Wissen und Zusammenhänge in Spezialbereichen sowie Anwendungsfelder der Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion erklären. • Die Studierenden können unterschiedliche Spezialgebiete miteinander in Verbindung setzen.
Fertigkeiten	• Die Studierenden können in den ausgewählten Teilbereichen spezialisierte Lösungsstrategien und neue wissenschaftliche Methoden anwenden. • Die Studierenden können die erlernten Fähigkeiten selbstständig auf neue und unbekannte Fragestellungen übertragen und hier Lösungsansätze entwickeln.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	-
Selbstständigkeit	• Studierende können durch eine eigenständige Wahl der geeigneten Fächer je nach Interessenlage selbstständig Kenntnisse und Fähigkeiten vertiefen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	12
Zuordnung zu folgenden	Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht

Curricula	Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1592: Angewandte Automatisierung	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 Minuten
Dozenten	Prof. Thorsten Schüppstuhl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	-Project Based Learning -Robot Operating System -Roboteraufbau- und Beschreibung -Bewegungsbeschreibung -Kalibrierung -Genauigkeit
Literatur	John J. Craig Introduction to Robotics – Mechanics and Control ISBN: 0131236296 Pearson Education, Inc., 2005 Stefan Hesse Grundlagen der Handhabungstechnik ISBN: 3446418725 München Hanser, 2010 K. Thulasiraman and M. N. S. Swamy Graphs: Theory and Algorithms ISBN: 9781118033104 John Wüey & Sons, Inc., 1992

Lehrveranstaltung L0653: Arbeitswissenschaft	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 Minuten
Dozenten	Dr. Armin Bossemeyer
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Inhalt** - Arbeitswissenschaftliche Konzepte, Belastung und Beanspruchung - Körpermaße, Muskel- und Montagearbeit, Anzeigen und Stellteile - Sitzen, Stehen, Heben und Tragen - Licht, Sehen, Beleuchtung und Lichtmessung - Lärm, Lärmmessung, Lärmschutz und mechanische Schwingungen - Klima und Strahlung; Gefahrstoffe - Gesetzlicher Arbeitsschutz, betriebliche Arbeitsschutzkonzepte, Gefährdungsbeurteilung - Gefährliche Arbeiten: Strom, Leitern, Kräne, Gerüste, Stapler, Alleinarbeit … - Persönliche Schutzausrüstungen: Gehörschutz, Handschuhe, Schuhe, Atemschutz … - Gestaltung von Bildschirmarbeit und ergonomischer Software - Psychische Belastungen, Motivation, Arbeitszufriedenheit und Ermüdung - Betriebliche Gesundheitsförderung, Demographie, Humanisierung der Arbeit - Entgeltgestaltung: Eingruppierung, Leistungsbeurteilung, Zielvereinbarung, Prämienlohn - Arbeitszeitgestaltung: Gleitende Arbeitszeit, Flexible Arbeitszeit, Vertrauensarbeitszeit - Gestaltung von Schichtarbeit **Qualifikationsziele** Die Teilnehmer erhalten einen Überblick über die ergonomische und menschengerechte Gestaltung von Arbeit und Technik. Ausgehend von den menschlichen Körperfunktionen wird vermittelt, wie Arbeitssysteme analysiert, Belastungen erkannt und Gefährdungen bewertet werden können. Die Teilnehmer erhalten praxisbezogene Kenntnisse zur ganzheitlichen Gestaltung von Arbeitsbedingungen in Produktions- und Dienstleistungsbetrieben sowie von Schnittstellen von Mensch und Technik. Diese Veranstaltung befähigt sie, Verantwortung zu übernehmen und technische Veränderungsprozesse personenbezogen auszulegen.
Literatur	

Lehrveranstaltung L0389: Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Hans Wittich
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	- Struktur und Eigenschaften der Kunststoffe - Aufbau des Makromoleküls Konstitution, Kofiguration, Konformation, Bindungen, Polyreaktionen, Molekulargewichtsverteilung - Morphologie Amorph, Kristallisation, Mischungen - Eigenschaften Elastizität, Plastizität, Wechselbelastungen, - Thermische Eigenschaften, - Elektrische Eigenschaften - Theoretische Modelle zur Vorhersage der Eigenschaften - Anwendungsbeispiele
Literatur	Ehrenstein: Polymer-Werkstoffe, Carl Hanser Verlag

Lehrveranstaltung L0513: Structure and Properties of Composites	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	- Microstructure and properties of the matrix and reinforcing materials and their interaction - Development of composite materials - Mechanical and physical properties - Mechanics of Composite Materials - Laminate theory - Test methods - Non destructive testing - Failure mechanisms - Theoretical models for the prediction of properties - Application
Literatur	Hall, Clyne: Introduction to Composite materials, Cambridge University Press Daniel, Ishai: Engineering Mechanics of Composites Materials, Oxford University Press Mallick: Fibre-Reinforced Composites, Marcel Deckker, New York

Lehrveranstaltung L0927: Elemente Integrierter Produktionssysteme	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Hermann Lödding
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Vorlesung nähert sich dem Thema integrierter Produktionssysteme am Beispiel der Schlanken Produktion. Sie erläutert dazu zum einen die grundsätzliche Herangehensweise an betriebliche Verbesserungsprozesse. Zum anderen beschreibt sie ausgewählte Methoden der Schlanken Produktion. Schwerpunkte der Vorlesung sind u.a. die Themen Wertstromdesign, die Gestaltung von Fertigungsinseln sowie die Planung und Steuerung der Produktion und der zugehörigen Materialflüsse.
Literatur	Harris, R.; Harris, C.; Wilson, E.: Making Materials Flow, Lean Enterprise Institute, Cambridge, 2003. Ohno, T.: Das Toyota-Produktionssystem, Campus-Verlag, Frankfurt et al, 1993. Rother, M.: Die Kata des Weltmarktführers. Toyotas Erfolgsmethoden, Campus-Verlag, Frankfurt et al, 2009. Rother, M.; Shook, J.: Sehen lernen: Mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen, Lean Management Institut, Aachen, 2006. Rother, M.; Harris, R.: Creating Continuous Flow, Lean Enterprise Institute, Brookline, 2001. Shingo, S.: A Revolution in Manufacturing. The SMED System, Productivity Press, 2006. Womack, J. P. et al: Die zweite Revolution in der Autoindustrie, Frankfurt/New York, Campus Verlag, 1992.

Lehrveranstaltung L1703: Emotional Design / Benutzerzentrierte Produktentwicklung	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Referat
Prüfungsdauer und -umfang	Teamarbeit und abschließender Vortrag
Dozenten	Jörg Heuser
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Vorlesungsteile • Objektive und subjektive Wahrnehmung in der Wertung von Produkteigenschaften • Auswirkungen von Material, Farbe, Formgebung und Struktur auf die Akzeptanz eines Produkts • Ästhetische Funktion eines Produkts • Fallbeispiele, fehlende Akzeptanz eines Produkts und deren möglichen Gründe Seminarteile • Identifizieren nicht-technischer Funktionen eines Produkte • Identifizieren der subjektiven Einflüsse in der Produktentwicklung Projektarbeiten • Themen werden mit den Studierenden gemeinsam entwickelt. Die Arbeiten werden in Teams präsentiert, moderiert und bewertet Beispiele: Ganzheitliche Analyse eines Produkts, Produktoptimierung
Literatur	Wird in der Veranstaltung angegeben

Lehrveranstaltung L1512: Entwicklungsmanagement Mechatronik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 Minuten
Dozenten	Dr. Daniel Steffen
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe

Inhalt	• Prozesse und Methoden der Produktentwicklung - von der Idee bis zur Markteinführung
	  ◦ Identifikation von Markt- und Technologiepotenzialen
	  ◦ Erarbeitung einer gemeinsamen Produktarchitektur
	  ◦ Synchronisierte Produktentwicklung über alle ingenieurwissenschaftlichen Fachdisziplinen
	  ◦ Produktabsicherung aus Kundensicht
	• Steuerung und Optimierung der Produktentwicklung
	  ◦ Gestaltung von Arbeitsabläufen in der Entwicklung
	  ◦ IT-Systeme in der Entwicklung
	  ◦ Etablierung von Management Standards
	  ◦ Typische Organisationsformen

Literatur	• Bender: Embedded Systems - qualitätsorientierte Entwicklung • Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit • Gausemeier/Ebbesmeyer/Kallmeyer: Produktinnovation - Strategische Planung und Entwicklung der Produkte von morgen • Haberfellner/de Weck/Fricke/Vössner: Systems Engineering: Grundlagen und Anwendung • Lindemann: Methodische Entwicklung technischer Produkte: Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden • Pahl/Beitz: Konstruktionslehre: Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung. Methoden und Anwendung • VDI-Richtlinie 2206: Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme

Lehrveranstaltung L1814: Entwurfsoptimierung und Probabilistische Verfahren in der Strukturmechanik	
Typ	Seminar
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	ca. 10 Seiten und Diskussion
Dozenten	Prof. Benedikt Kriegesmann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe

Inhalt	Im Kurs werden theoretischen Grundlagen der Entwurfsoptimierung und Zuverlässigkeitsanalyse vermittelt, der Fokus liegt jedoch auf dem Anwendungsbezug dieser Verfahren. Die Inhalte werden in Veranstaltungen vermittelt, die sowohl Vorlesungskomponenten als auch Rechnerübungen enthalten. In den Rechnerübungen werden die erlernten Methoden in Matlab implementiert, um deren praktische Umsetzung zu vermitteln.
	
	Folgende Inhalte werden im Kurs behandelt:
	• Entwurfsoptimierung
	  ◦ Gradientenbasierte Verfahren
	  ◦ Genetische Algorithmen
	  ◦ Optimierung unter Nebenbedingungen
	  ◦ Topologieoptimierung
	• Zuverlässigkeitsanalyse
	  ◦ Grundlagen der Stochastik
	  ◦ Monte-Carlo-Methoden
	  ◦ Semi-analytische Verfahren
	• Robustheitsoptimierung Entwurfsoptimierung
	  ◦ Robustheitsmaße
	  ◦ Verknüpfung von Entwurfsoptimierung Zuverlässigkeitsanalyse

Literatur	[1] Arora, Jasbir. Introduction to Optimum Design. 3rd ed. Boston, MA: Academic Press, 2011. [2] Haldar, A., and S. Mahadevan. Probability, Reliability, and Statistical Methods in Engineering Design. John Wiley & Sons New York/Chichester, UK, 2000.

Lehrveranstaltung L0310: Fatigue & Damage Tolerance	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	45 min
Dozenten	Dr. Martin Flamm
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Design principles, fatigue strength, crack initiation and crack growth, damage calculation, counting methods, methods to improve fatigue strength, environmental influences
Literatur	Jaap Schijve, Fatigue of Structures and Materials. Kluver Academic Puplisher, Dordrecht, 2001 E. Haibach. Betriebsfestigkeit Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung. VDI-Verlag, Düsseldorf, 1989

Lehrveranstaltung L0500: Joining of Polymer-Metal Lightweight Structures	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Sergio de Traglia Amancio Filho
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Recommended Previous Knowledge:** Fundamentals of Materials Science and Engineering Basic Knowledge of Science and Technology of Welding and Joining **Contents:** The lecture and the related laboratory exercises intend to provide an insight on advanced joining technologies for polymer-metal lightweight structures used in engineering applications. A general understanding of the principles of the consolidated and new technologies and its main fields of applications is to be accomplished through theoretical and practical lectures: Theoretical Lectures: - Review of the relevant properties of Lightweight Alloys, Engineering Plastics and Composites in Joining Technology - Introduction to Welding of Lightweight Alloys, Thermoplastics and Fiber Reinforced Plastics - Mechanical Fastening of Polymer-Metal Hybrid Structures - Adhesive Bonding of Polymer-Metal Hybrid Structures - Fusion and Solid State Joining Processes of Polymer-Metal Hybrid Structures - Hybrid Joining Methods and Direct Assembly of Polymer-Metal Hybrid Structures Laboratory Exercises (will be offered at Helmholtz-Zentrum Geesthacht as a 2-3 days compact course) - Joining Processes: Introduction to state-of-the-art friction-based spot welding and joining technologies (Friction Riveting, Friction Spot Joining and Injection Clinching Joining) - Introduction to metallographic specimen preparation, optical microscopy and mechanical testing of polymer-metal joints **Learning Outcomes:** After successful completion of this unit, students should be able to understand the principles of welding and joining of polymer-metal lightweight structures as well as their application fields.
Literatur	• Lecture Notes and selected papers • J.F. Shackelford, Introduction to materials science for engineers, Prentice-Hall International • J. Rotheiser, Joining of Plastics, Handbook for designers and engineers, Hanser Publishers • D.A. Grewell, A. Benatar, J.B. Park, Plastics and Composites Welding Handbook • D. Lohwasser, Z. Chen, Friction Stir Welding, From basics to applications, Woodhead Publishing Limited

Lehrveranstaltung L0501: Joining of Polymer-Metal Lightweight Structures	
Typ	Laborpraktikum
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Sergio de Traglia Amancio Filho
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0057: Konstruieren mit Kunststoffen und Verbundwerkstoffen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Designing with Polymers: Materials Selection; Structural Design; Dimensioning Designing with Composites: Laminate Theory; Failure Criteria; Design of Pipes and Shafts; Sandwich Structures; Notches; Joining Techniques; Compression Loading; Examples
Literatur	Konstruieren mit Kunststoffen, Gunter Erhard , Hanser Verlag

Lehrveranstaltung L1514: Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Dr. Marco Schürg
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Grundlagen der Elastizitätstheorie anisotroper Körper** Verschiebungen, Verzerrungen und Spannungen; Gleichgewicht; Kinematik; Verallgemeinertes Hookesches Gesetz **Verhalten einer Laminat-Einzelschicht** Materialgesetz der Einzelschicht; Anisotropie und Koppeleffekte; Materialsymmetrien; Ingenieurkonstanten; Ebener Spannungszustand; Transformationsregeln **Grundlagen der Mikromechanik der Einzelschicht** Repräsentative Einheitszelle; Ermittlung effektiver Materialkonstanten; Effektive Steifigkeiten der Laminateinzelschicht **Klassische Laminattheorie** Bezeichnungen und Laminat-Code; Kinematik und Verschiebungsfeld; Verzerrungen und Spannungen; Spannungsresultanten; Konstitutive Gleichungen und Koppeleffekte; Spezielle Laminate und deren Verhalten; Effektive Laminat-Eigenschaften **Festigkeit von Laminaten** Grundlegendes Konzept; Phänomenologische Versagenskriterien: Maximalkriterien, Tsai-Hill, Tsai-Wu, Puck, Hashin **Biegung von Laminaten** Differentialgleichungen; Randbedingungen; Naviersche Lösungen; Lévysche Lösungen **Spannungskonzentrations-Probleme** Randeffekte; Spannungskonzentrationen an Löchern, Rissen, Delaminationen; Aspekte der Versagensbewertung **Stabilität dünnwandiger Laminat-Strukturen** Beulen anisotroper Platten und Schalen; Einfluss des Lastfalles; Einfluss der Randbedingungen; Exakte transzendente Lösungen und deren Behandlung; Beulen ausgesteifter Laminate; Mindeststeifigkeiten; Lokales Beulen von Trägerprofilen **Hausübung (Ausarbeitung erforderlich)** Bewertung eines dünnwandigen Composite-Laminat-Trägers unter verschiedenen Auslegungskriterien
Literatur	• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, aktuelle Auflage. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, , aktuelle Auflage. • Reddy, J.N., „Mechanics of Composite Laminated Plates and Shells”, CRC Publishing, Boca Raton et al., current edition. • Jones, R.M., „Mechanics of Composite Materials“, Scripta Book Co., Washington, current edition. • Timoshenko, S.P., Gere, J.M., „Theory of elastic stability“, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, current edition. • Turvey, G.J., Marshall, I.H., „Buckling and postbuckling of composite plates“, Chapman and Hall, London, current edition. • Herakovich, C.T., „Mechanics of fibrous composites“, John Wiley and Sons, Inc., New York, current edition. • Mittelstedt, C., Becker, W., „Strukturmechanik ebener Laminate”, aktuelle Auflage.

Lehrveranstaltung L1515: Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Dr. Marco Schürg
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Grundlagen der Elastizitätstheorie anisotroper Körper** Verschiebungen, Verzerrungen und Spannungen; Gleichgewicht; Kinematik; Verallgemeinertes Hookesches Gesetz **Verhalten einer Laminat-Einzelschicht** Materialgesetz der Einzelschicht; Anisotropie und Koppeleffekte; Materialsymmetrien; Ingenieurkonstanten; Ebener Spannungszustand; Transformationsregeln **Grundlagen der Mikromechanik der Einzelschicht** Repräsentative Einheitszelle; Ermittlung effektiver Materialkonstanten; Effektive Steifigkeiten der Laminateinzelschicht **Klassische Laminattheorie** Bezeichnungen und Laminat-Code; Kinematik und Verschiebungsfeld; Verzerrungen und Spannungen; Spannungsresultanten; Konstitutive Gleichungen und Koppeleffekte; Spezielle Laminate und deren Verhalten; Effektive Laminat-Eigenschaften **Festigkeit von Laminaten** Grundlegendes Konzept; Phänomenologische Versagenskriterien: Maximalkriterien, Tsai-Hill, Tsai-Wu, Puck, Hashin **Biegung von Laminaten** Differentialgleichungen; Randbedingungen; Naviersche Lösungen; Lévysche Lösungen **Spannungskonzentrations-Probleme** Randeffekte; Spannungskonzentrationen an Löchern, Rissen, Delaminationen; Aspekte der Versagensbewertung **Stabilität dünnwandiger Laminat-Strukturen** Beulen anisotroper Platten und Schalen; Einfluss des Lastfalles; Einfluss der Randbedingungen; Exakte transzendente Lösungen und deren Behandlung; Beulen ausgesteifter Laminate; Mindeststeifigkeiten; Lokales Beulen von Trägerprofilen **Hausübung (Ausarbeitung erforderlich)** Bewertung eines dünnwandigen Composite-Laminat-Trägers unter verschiedenen Auslegungskriterien
Literatur	• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, aktuelle Auflage. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, , aktuelle Auflage. • Reddy, J.N., „Mechanics of Composite Laminated Plates and Shells”, CRC Publishing, Boca Raton et al., current edition. • Jones, R.M., „Mechanics of Composite Materials“, Scripta Book Co., Washington, current edition. • Timoshenko, S.P., Gere, J.M., „Theory of elastic stability“, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, current edition. • Turvey, G.J., Marshall, I.H., „Buckling and postbuckling of composite plates“, Chapman and Hall, London, current edition. • Herakovich, C.T., „Mechanics of fibrous composites“, John Wiley and Sons, Inc., New York, current edition. • Mittelstedt, C., Becker, W., „Strukturmechanik ebener Laminate”, aktuelle Auflage.

Lehrveranstaltung L1258: Leichtbaupraktikum	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Entwicklung eines Faserverbund-Sandwichbauteils • Einarbeiten in die Themengebiete Faserkunststoffverbunde (FKV) und Leichtbau • Konstruktion und Auslegung eines FKV-Sandwich-Bauteils unter Anwendung der Finite-Elemente-Methode (FEM) • Ermitteln von Werkstoffdaten an Materialproben • Eigenhändiger Bau der FKV-Struktur im Labor • Test der entwickelten Bauteile • Präsentation des Konzepts • Selbstorganisiertes Arbeiten in Teams
Literatur	• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, 2005. • Puck, A., „Festigkeitsanalsyse von Faser-Matrix-Laminaten“, Hanser, München, Wien, 1996. • R&G, „Handbuch Faserverbundwerkstoffe“, Waldenbuch, 2009. • VDI 2014 „Entwicklung von Bauteilen aus Faser-Kunststoff-Verbund“ • Ehrenstein, G. W., „Faserverbundkunststoffe“, Hanser, München, 2006. • Klein, B., „Leichtbau-Konstruktion", Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1989. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, 1986. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 2: Konstruktion“, Springer, Berlin, Heidelberg, 1986. • Backmann, B.F., „Composite Structures, Design, Safety and Innovation”, Oxford (UK), Elsevier, 2005. • Krause, D., „Leichtbau”, In: Handbuch Konstruktion, Hrsg.: Rieg, F., Steinhilper, R., München, Carl Hanser Verlag, 2012. • Schulte, K., Fiedler, B., „Structure and Properties of Composite Materials”, Hamburg, TUHH - TuTech Innovation GmbH, 2005.

Lehrveranstaltung L0950: Mechanismen, Systeme und Verfahren der Werkstoffprüfung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Jan Oke Peters
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Vermittlung grundlegender und spezieller Prüfverfahren zur sicheren Beurteilung von Werkstoffen; sowie die Befähigung, für ein Bauteil-/Werkstoffproblem ein geeignetes Prüfprogramm auszuwählen und die Ergebnisse bzgl. Bauteil-/Werkstoffbeschaffenheit zu analysieren und zu diskutieren • Spannungs-Dehnungs-Zusammenhänge • DMS-Messtechnik • Viskoelastisches Verhalten • Zugversuch (Verfestigung, Einschnürung, Dehnrate) • Druckversuch, Biegeversuch, Torsionsversuch • Rissausbreitung bei statischer Belastung (J-Integral) • Rissausbreitung bei zyklischer Belastung (Mikro- und Makrorissausbreitung) • Einfluss von Kerben • Kriechversuch (Physikalischer Kriechversuch, Spannungs- und Temperatureinfluss, Larson-Miller-Parameter) • Verschleißuntersuchung • Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung in der Triebwerksüberholung
Literatur	• E. Macherauch: Praktikum in Werkstoffkunde, Vieweg • G. E. Dieter: Mechanical Metallurgy, McGraw-Hill • R. Bürgel: Lehr- und Übungsbuch Festigkeitslehre, Vieweg • R. Bürgel: Werkstoffe sícher beurteilen und richtig einsetzen, Vieweg

Lehrveranstaltung L0514: Metallic Materials for Aircraft Applications	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Joachim Albrecht
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Titanium and Titanium alloys: Extraction and melting, phase diagrams, physical properties. CP-Titanium and Alpha alloys: Processing and microstructure, properties and applications. Alpha+Beta alloys: Processing and microstructure, properties and applications. Beta alloys: Processing and microstructure, properties and applications Nickel-base Superalloys: Optimization of creep resistance for gas turbine engines, microstructural constituents and influence of alloying elements, thermomechanical treatment and resulting properties, long time stability at high temperatures
Literatur	G. Luetjering, J.C. Williams: Titanium, 2nd ed., Springer, Berlin, Heidelberg, 2007, ISBN 978-3-540-71397 C.T. Sims, W.C. Hagel: The Superalloys, John Wiley & Sons, New York, 1972, ISBN 0-471-79207-1

Lehrveranstaltung L0820: Methoden des Flugzeugentwurfs I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Dozenten	Prof. Volker Gollnick
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Einführung in den Flugzeugentwurfsprozeß 1. Einführung/Ablauf der Flugzeugentwicklung/Verschiedene Flugzeugkonfigurationen 2. Anforderungen und Auslegungsziele, wesentliche Auslegungsparameter (u.a. Nutzlast-Reichweiten-Diagramm) 3. Statistische Methoden im Gesamtentwurf/Datenbankmethoden 4. Grundlagen der Flugleistungsauslegung (Gleichgewicht, Stabilität, V-n-Diagramm) 5. Grundlagen des aerodynamischen Entwurfs (Polare, Geometrie, 2D/3DAerodynamik) 6. Grundlagen der Strukturauslegung (Massenberechnung, Balken/Röhren-Modelle, Geometrien) 7. Grundlagen der Triebwerksdimensionsierung und -integration 8. Auslegung des Reiseflugs 9. Auslegung Start u. Landung (Streckenberechnung) 10. Kabinenauslegung (Rumpfdimensionierung, Ausstattung, Ladesysteme) 11. System-/Ausrüstungsaspekte 12. Variationen im Entwurf
Literatur	J. Roskam: "Airplane Design" D.P. Raymer: "Aircraft Design - A Conceptual Approach" J.P. Fielding: "Intorduction to Aircraft Design" Jenkinson, Simpkon, Rhods: "Civil Jet Aircraft Design"

Lehrveranstaltung L0834: Methoden des Flugzeugentwurfs I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Dozenten	Prof. Volker Gollnick
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Grundlagen zur Anwendung von MatLab erlernen. Erlernen und Anwenden der Methoden zur Vorauslegung und Bewertung von Verkehrsflugzeugen: Rumpf und Kabinen auslegen Flugzeugmassen ermitteln Flügel aerodynamisch auslegen und Geometrie festlegen Start-, Lande-, Streckenflugleistungen ermitteln Manöver- und Böenlasten ermitteln
Literatur	J. Roskam: "Airplane Design" D.P. Raymer: "Aircraft Design - A Conceptual Approach" J.P. Fielding: "Intorduction to Aircraft Design" Jenkinson, Simpkon, Rhods: "Civil Jet Aircraft Design"

Lehrveranstaltung L0724: Microsystems Technology	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Prof. Hoc Khiem Trieu
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Introduction (historical view, scientific and economic relevance, scaling laws) • Semiconductor Technology Basics, Lithography (wafer fabrication, photolithography, improving resolution, next-generation lithography, nano-imprinting, molecular imprinting) • Deposition Techniques (thermal oxidation, epitaxy, electroplating, PVD techniques: evaporation and sputtering; CVD techniques: APCVD, LPCVD, PECVD and LECVD; screen printing) • Etching and Bulk Micromachining (definitions, wet chemical etching, isotropic etch with HNA, electrochemical etching, anisotropic etching with KOH/TMAH: theory, corner undercutting, measures for compensation and etch-stop techniques; plasma processes, dry etching: back sputtering, plasma etching, RIE, Bosch process, cryo process, XeF2 etching) • Surface Micromachining and alternative Techniques (sacrificial etching, film stress, stiction: theory and counter measures; Origami microstructures, Epi-Poly, porous silicon, SOI, SCREAM process, LIGA, SU8, rapid prototyping) • Thermal and Radiation Sensors (temperature measurement, self-generating sensors: Seebeck effect and thermopile; modulating sensors: thermo resistor, Pt-100, spreading resistance sensor, pn junction, NTC and PTC; thermal anemometer, mass flow sensor, photometry, radiometry, IR sensor: thermopile and bolometer) • Mechanical Sensors (strain based and stress based principle, capacitive readout, piezoresistivity, pressure sensor: piezoresistive, capacitive and fabrication process; accelerometer: piezoresistive, piezoelectric and capacitive; angular rate sensor: operating principle and fabrication process) • Magnetic Sensors (galvanomagnetic sensors: spinning current Hall sensor and magneto-transistor; magnetoresistive sensors: magneto resistance, AMR and GMR, fluxgate magnetometer) • Chemical and Bio Sensors (thermal gas sensors: pellistor and thermal conductivity sensor; metal oxide semiconductor gas sensor, organic semiconductor gas sensor, Lambda probe, MOSFET gas sensor, pH-FET, SAW sensor, principle of biosensor, Clark electrode, enzyme electrode, DNA chip) • Micro Actuators, Microfluidics and TAS (drives: thermal, electrostatic, piezo electric and electromagnetic; light modulators, DMD, adaptive optics, microscanner, microvalves: passive and active, micropumps, valveless micropump, electrokinetic micropumps, micromixer, filter, inkjet printhead, microdispenser, microfluidic switching elements, microreactor, lab-on-a-chip, microanalytics) • MEMS in medical Engineering (wireless energy and data transmission, smart pill, implantable drug delivery system, stimulators: microelectrodes, cochlear and retinal implant; implantable pressure sensors, intelligent osteosynthesis, implant for spinal cord regeneration) • Design, Simulation, Test (development and design flows, bottom-up approach, top-down approach, testability, modelling: multiphysics, FEM and equivalent circuit simulation; reliability test, physics-of-failure, Arrhenius equation, bath-tub relationship) • System Integration (monolithic and hybrid integration, assembly and packaging, dicing, electrical contact: wire bonding, TAB and flip chip bonding; packages, chip-on-board, wafer-level-package, 3D integration, wafer bonding: anodic bonding and silicon fusion bonding; micro electroplating, 3D-MID)
Literatur	M. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2002 N. Schwesinger: Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenbourg Verlag, 2009 T. M. Adams, R. A. Layton:Introductory MEMS, Springer, 2010 G. Gerlach; W. Dötzel: Introduction to microsystem technology, Wiley, 2008

Lehrveranstaltung L0928: Produktivitätsmanagement	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Hermann Lödding
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Grundlagen des Produktivitätsmanagements • Stückzahlenmanagement und Standardisierung • Taktanalyse und Gestaltung manueller Arbeit • Grundlagen der Instandhaltung • Total Productive Maintenance (TPM) • Rüstoptimierung • Analyse verketteter Produktionssysteme
Literatur	Bokranz, R.; Landau, K.:Produktivitätsmanagement von Arbeitssystemen. Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2006. Takeda, H.: Das synchrone Produktionssystem: Just-in-Time für das ganze Unternehmen. 5. Aufl., mi-Wirtschaftsbuch, FinanzBuch Verlag, München, 2006. Nakajima, S.: Management der Produktionseinrichtungen (Total Productive Maintenance). Campus Verlag, New York, 1995. Shingo, S.: A Revolution in Manufacturing: The SMED System. Productivity, Inc., 1985

Lehrveranstaltung L0931: Produktivitätsmanagement	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Hermann Lödding
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0664: Regelungstechnische Methoden für die Medizintechnik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	
Dozenten	Ulf Pilz, Prof. Olaf Simanski
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Immer aus dem Blickwinkel des Ingenieurs betrachtet, gliedert sich die Vorlesung wie folgt • Einleitung in die Thematik an ausgewählten Beispielen • Physiologie - Einführung und Überblick • Wiederherstellung von Herz-Kreislauf-Funktionen • Wiederherstellung von Respiratorische Funktionen • Regelungen in der Anästhesie • Wiederherstellung von Nierenfunktionen • Wiederherstellung von Leberfunktionen • Wiederherstellung von Hörfunktionen • Wiederherstellung von motorischer Funktionen • Navigationssysteme und Robotik in der Medizin Es werden Techniken der Modellierung, Simulation und Reglerentwicklung besprochen. Bei den Modellen werden einfache „Ersatzschaltbilder“ für physiologische Abläufe ebenso behandelt, wie die Modellierung mit Hilfe Neuronaler Netze. Bei den Reglern diskutiert die Vorlesung den Einsatz von PID-Reglern ebenso wie die Entwicklung eines Fuzzy-Reglers oder eines Modelprädiktiven Reglers. MATLAB und SIMULINK sind die eingesetzten Entwicklungswerkzeuge.
Literatur	Silbernagel/Depopoulos: Taschenatlas der Physiologie, Thieme Verlag Stuttgart Werner: Kooperative und autonome Systeme der Medizintechnik, Oldenburg Verlag M.C.K.Khoo:“Physiological Control System“, IEEE Press, 2000

Lehrveranstaltung L0313: Regenerative Energien	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Einleitung • Sonnenenergie zur Wärme- und Stromerzeugung • Windenergie zur Stromerzeugung • Wasserkraft zur Stromerzeugung • Meeresenergie zur Stromerzeugung • Geothermische Energie zur Wärme- und Stromerzeugung
Literatur	• Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte; Springer, Berlin, Heidelberg, 2006, 4. Auflage • Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Renewable Energy - Technology, Economics and Environment; Springer, Berlin, Heidelberg,2007

Lehrveranstaltung L1434: Regenerative Energien	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 Minuten
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Studierenden bearbeiten Aufgaben im Bereich der erneuerbaren Energien. Ihre Lösungsansätze präsentieren sie in der Übungsgruppe und diskutieren mit den Mitstudierenden und dem Lehrpersonal im Anschluss darüber. Mögliche Themen der Aufgaben sind: • Solarthermische Wärmeerzeugung • Konzentration Solarthermie • Photovoltaik • Windenergie • Wasserkraft • Wärmepumpe • Tiefe Geothermie
Literatur	• Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte; Springer, Berlin, Heidelberg, 2006, 4. Auflage • Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Renewable Energy - Technology, Economics and Environment; Springer, Berlin, Heidelberg,2007

Lehrveranstaltung L1130: Six Sigma Methodik im Qualitätsmanagement	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Claus Emmelmann
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Fokus Six Sigma • Einführung und Einordnung • Grundbegriffe der Qualitätssicherung • Mess- und Prüfmittel in der Qualitätssicherung Werkzeuge des Qualitätsmanagements Qualitätsmanagement-Methodik Six Sigma: DMAIC
Literatur	Pfeifer, T.: Qualitätsmanagement : Strategien, Methoden, Techniken, 4. Aufl., München 2008 Pfeifer, T.: Praxishandbuch Qualitätsmanagement, München 1996 Geiger, W., Kotte, W.: Handbuch Qualität : Grundlagen und Elemente des Qualitätsmanagements: Systeme, Perspektiven, 5. Aufl., Wiesbaden 2008

Lehrveranstaltung L0855: Systemanalyse im Lufttransport	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 Minuten
Dozenten	Dr. Marco Weiss
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	1. Einführung in das Lufttransportsystem 2. Ansätze zur Systemanalyse 3. Technologie Management 4. Technische Analysen 5. Ökonomische Analysen 6. Ökologische Analysen 7. Soziologische Analysen 8. ZukunftsforschungSynthese, 9. Gesamtbewertung und Entscheidungsfindung 10. Anwendungsbeispiele - Technology Push 11. Anwendungsbeispiele - Szenario Pull
Literatur	Hand out

Lehrveranstaltung L1513: Technisches Industriedesign	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	(Hausarbeit)
Dozenten	Prof. Werner Granzeier
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Vertiefte Vermittlung komplexer Grundlagen durch Konzept, Analyse, Entwurfszeichnen und Fallbeispiele aus der Praxis der technischen Produktentwicklung • Produktkonzept mit Ideenfindung und Package • Entwurfserarbeitung - Struktur und Exterior mit Produktergonomie • Das Gesamt-Konzept visualisieren und präsentieren • Realisierung als individuelle Fallbeispiele
	Literatur über technisches Produktdesign Technisches Rendering und Präsentation Zeichnen und perspektivisches Entwerfen **Literaturhinweise** What is Product Design ? Laura Slack RotoVision Schweiz 2006 Product Design Now Design and Scetches CollinsDesign and maomao publications Spanien 2006 Ronald B. Kemnitzer, Rendering With Markers - Definitive Techniques for Designers, Illustrators and Architects, Watson, Guptil Puplications,a division of Billboard Publications Inc., New York 1983 Creative Techniques DRAWING

Literatur	Barons Educational Series ISBN-13: 978-0-7641-6182-7 Joseph Ungar, Rendering In Mixed Media - Techniques for Concept Presentation for Designers and Illustrators Watson-Guptil Publication a division of Billboard Publications Inc., New York 1985 AIRWORLD Design und Architektur für die Flugreise Vitra Design Stiftung Weil am Rhein 2004 Airline Design Perter Deslius Jacek Slaski te Neues 2005 Technik und Sicherheit von Passagierflugzeugen Frank Littek Motorbuch Verlag 2003 Jetliner Cabins Jennifer Coutts Clay Cs books England 2006 BOEING Widebodies Michael Haenggi motorbooks international USA 2003 form - Zeitschrift für Gestaltung, Verlag form GmbH, Hofgut Ober-Berrbach, 6104 Seeheim-Jugenheim (erscheint vierteljährlich, Verlag form GmbH) design report german magasin, (erscheint monatlich) md - möbel interior design, Konradin-Verlag Robert Kohlhammer GmbH, 7022 Leinfelden-Echterdingen (erscheint monatlich) CAR STYLING, Car Styling Publishing Co. 4-8-16-11F, Kitashinjuku, Shinjuku-ku, Tokio 160, Japan (erscheint vierteljährlich in japanischer und englischer Sprache, in Hamburg erhältlich bei: Overseas Courier Service Deutschland GmbH, Auto & Design, Corso Frabcia 161, 10139 Torino, Italia (erscheint vierteljährlich in italienischer und englischer Sprache alle zwei Monate , erhältlich am HBF Hamburg AERO International, Magazin für Zivilluftfahrt (erscheint monatlich) Aircraft interior international Engl. magasin for Aircraft cabin interior (erscheint 2 monatlich) aerotec Technik- und Branchenmagazin für die Luft- und Raumfahrtindustrie

Lehrveranstaltung L0379: Technologie keramischer Werkstoffe	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Rolf Janßen
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	In dieser Vorlesung wird eine Einführung in die keramische Prozeßtechnologie gegeben, wobei der Schwerpunkt auf Struktur- und Funktionskeramiken liegt. Beginnend bei den Verfahren zur Synthese feiner Pulver wird Schritt für Schritt der Weg vom Rohstoff zum maßgeschneiderten Bauteil aufgezeigt und anhand von Beispielen aus der Praxis demonstriert. Neben etablierten Herstellungsverfahren werden dabei auch neue Methoden zur schnellen und kostengünstigen Herstellung von Hochleistungsbauteilen (Reactive Synthesis, Rapid Prototyping, etc.) sowie Fügetechniken und grundlegende Konstruktionskritierien behandelt. Inhalt: 1. Rohstoffe 2. Pulversynthese 3. Pulveraufbereitung und -charakterisierung 4. Formgebung 5. Sintern 6. Glas und Zement-Technologie 7. Neue Syntheseverfahren, Beschichtungen, etc. 8. Fügetechniken
Literatur	W.D. Kingery, „Introduction to Ceramics“, John Wiley & Sons, New York, 1975 ASM Engineering Materials Handbook Vol.4 „Ceramics and Glasses“, 1991 D.W. Richerson, „Modern Ceramic Engineering“, Marcel Decker, New York, 1992 Skript zur Vorlesung

Lehrveranstaltung L0949: Werkstoffprüfung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Jan Oke Peters
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Vorstellung und Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Methoden der mechanischen als auch zerstörungsfreien Prüfung von Werkstoffen. • Untersuchungsmethodik bei mechanischen Werkstoffproblemen • Bestimmung elastischer Konstanten • Zugversuch • Schwingversuch (Versuche mit konstanter Spannung, Dehnung oder plastischer Dehnung, Zeitschwingfestigkeit, Dauerschwingfestigkeit, Mittelspannungseinfluss) • Rissausbreitung bei statischer Belastung (Spannungsintensitätsfaktor, Bruchzähigkeit) • Kriechversuch und Zeitstandfestigkeit • Härtemessung • Kerbschlagbiegeversuch • Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung
Literatur	E. Macherauch: Praktikum in Werkstoffkunde, Vieweg G. E. Dieter: Mechanical Metallurgy, McGraw-Hill

Lehrveranstaltung L0176: Reliability in Engineering Dynamics	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min.
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Method for calculation and testing of reliability of dynamic machine systems • Modeling • System identification • Simulation • Processing of measurement data • Damage accumulation • Test planning and execution
Literatur	Bertsche, B.: Reliability in Automotive and Mechanical Engineering. Springer, 2008. ISBN: 978-3-540-33969-4 Inman, Daniel J.: Engineering Vibration. Prentice Hall, 3rd Ed., 2007. ISBN-13: 978-0132281737 Dresig, H., Holzweißig, F.: Maschinendynamik, Springer Verlag, 9. Auflage, 2009. ISBN 3540876936. VDA (Hg.): Zuverlässigkeitssicherung bei Automobilherstellern und Lieferanten. Band 3 Teil 2, 3. überarbeitete Auflage, 2004. ISSN 0943-9412

Lehrveranstaltung L1303: Reliability in Engineering Dynamics	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0749: Zuverlässigkeit von Flugzeugsystemen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Frank Thielecke, Dr. Andreas Vahl, Dr. Uwe Wieczorek
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Grundlegende Methoden der Zuverlässigkeit und Sicherheit (Regelwerke, Nachweisforderungen) • Grundlagen zur Analyse der Zuverlässigkeitsanalyse (FMEA, Fehlerbaum, Funktions- und Gefahrenanalyse) • Zuverlässigkeitsanalyse von elektrischen und mechanischen Systemen
Literatur	• CS 25.1309 • SAE ARP 4754 • SAE ARP 4761

Modul M1209: Ausgewählte Themen der Produktentwicklung, Werkstoffwissenschaften und Produktion (Alternative B: 6 LP)

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Angewandte Automatisierung (L1592)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Arbeitswissenschaft (L0653)	Vorlesung	2	3
Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe (L0389)	Vorlesung	2	3
Aufbau und Eigenschaften der Verbundwerkstoffe (L0513)	Vorlesung	2	3
Elemente Integrierter Produktionssysteme (L0927)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	3
Emotional Design / Benutzerzentrierte Produktentwicklung (L1703)	Seminar	2	2
Entwicklungsmanagement Mechatronik (L1512)	Vorlesung	2	3
Entwurfsoptimierung und Probabilistische Verfahren in der Strukturmechanik (L1814)	Seminar	3	3
Ermüdung und Schadenstoleranz (L0310)	Vorlesung	2	3
Fügen von Polymer-Metall Leichtbaustrukturen (L0500)	Vorlesung	2	2
Fügen von Polymer-Metall Leichtbaustrukturen (L0501)	Laborpraktikum	1	1
Konstruieren mit Kunststoffen und Verbundwerkstoffen (L0057)	Vorlesung	2	3
Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik (L1514)	Vorlesung	2	2
Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik (L1515)	Hörsaalübung	1	1
Leichtbaupraktikum (L1258)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Mechanismen, Systeme und Verfahren der Werkstoffprüfung (L0950)	Vorlesung	2	2
Metallische Werkstoffe für Luftfahrtanwendungen (L0514)	Vorlesung	2	3
Methoden des Flugzeugentwurfs I (L0820)	Vorlesung	2	2
Methoden des Flugzeugentwurfs I (L0834)	Hörsaalübung	1	1
Mikrosystemtechnologie (L0724)	Vorlesung	2	4
Produktivitätsmanagement (L0928)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	2
Produktivitätsmanagement (L0931)	Gruppenübung	1	1
Regelungstechnische Methoden für die Medizintechnik (L0664)	Vorlesung	2	3
Regenerative Energien (L0313)	Vorlesung	2	2
Regenerative Energien (L1434)	Gruppenübung	1	1
Six Sigma Methodik im Qualitätsmanagement (L1130)	Vorlesung	2	3
Systemanalyse im Lufttransport (L0855)	Vorlesung	3	3
Technisches Industriedesign (L1513)	Vorlesung	2	3
Technologie keramischer Werkstoffe (L0379)	Vorlesung	2	3
Werkstoffprüfung (L0949)	Vorlesung	2	2
Zuverlässigkeit in der Maschinendynamik (L0176)	Vorlesung	2	2
Zuverlässigkeit in der Maschinendynamik (L1303)	Gruppenübung	1	2
Zuverlässigkeit von Flugzeugsystemen (L0749)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Dieter Krause
Zulassungsvoraussetzungen	Es darf nur eines der Module "Ausgewählte Themen der Produktentwicklung, Werkstoffwissenschaften und Produktion (Alternative A: 12 LP)" oder "Ausgewählte Themen der Produktentwicklung, Werkstoffwissenschaften und Produktion (Alternative B: 6 LP)" gewählt werden.
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	• Die Studierenden können vertieftes Wissen und Zusammenhänge in Spezialbereichen sowie Anwendungsfelder der Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion erklären. • Die Studierenden können unterschiedliche Spezialgebiete miteinander in Verbindung setzen.
Fertigkeiten	• Die Studierenden können in den ausgewählten Teilbereichen spezialisierte Lösungsstrategien und neue wissenschaftliche Methoden anwenden. • Die Studierenden können die erlernten Fähigkeiten selbstständig auf neue und unbekannte Fragestellungen übertragen und hier Lösungsansätze entwickeln
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	-
Selbstständigkeit	• Studierende können durch eine eigenständige Wahl der geeigneten Fächer je nach Interessenlage selbstständig Kenntnisse und Fähigkeiten vertiefen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	6

Zuordnung zu folgenden Curricula	Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1592: Angewandte Automatisierung	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 Minuten
Dozenten	Prof. Thorsten Schüppstuhl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	-Project Based Learning -Robot Operating System -Roboteraufbau- und Beschreibung -Bewegungsbeschreibung -Kalibrierung -Genauigkeit
Literatur	John J. Craig Introduction to Robotics – Mechanics and Control ISBN: 0131236296 Pearson Education, Inc., 2005 Stefan Hesse Grundlagen der Handhabungstechnik ISBN: 3446418725 München Hanser, 2010 K. Thulasiraman and M. N. S. Swamy Graphs: Theory and Algorithms ISBN: 9781118033104 John Wüey & Sons, Inc., 1992

Lehrveranstaltung L0653: Arbeitswissenschaft	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 Minuten
Dozenten	Dr. Armin Bossemeyer
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Inhalt** - Arbeitswissenschaftliche Konzepte, Belastung und Beanspruchung - Körpermaße, Muskel- und Montagearbeit, Anzeigen und Stellteile - Sitzen, Stehen, Heben und Tragen - Licht, Sehen, Beleuchtung und Lichtmessung - Lärm, Lärmmessung, Lärmschutz und mechanische Schwingungen - Klima und Strahlung; Gefahrstoffe - Gesetzlicher Arbeitsschutz, betriebliche Arbeitsschutzkonzepte, Gefährdungsbeurteilung - Gefährliche Arbeiten: Strom, Leitern, Kräne, Gerüste, Stapler, Alleinarbeit … - Persönliche Schutzausrüstungen: Gehörschutz, Handschuhe, Schuhe, Atemschutz … - Gestaltung von Bildschirmarbeit und ergonomischer Software - Psychische Belastungen, Motivation, Arbeitszufriedenheit und Ermüdung - Betriebliche Gesundheitsförderung, Demographie, Humanisierung der Arbeit - Entgeltgestaltung: Eingruppierung, Leistungsbeurteilung, Zielvereinbarung, Prämienlohn - Arbeitszeitgestaltung: Gleitende Arbeitszeit, Flexible Arbeitszeit, Vertrauensarbeitszeit - Gestaltung von Schichtarbeit **Qualifikationsziele** Die Teilnehmer erhalten einen Überblick über die ergonomische und menschengerechte Gestaltung von Arbeit und Technik. Ausgehend von den menschlichen Körperfunktionen wird vermittelt, wie Arbeitssysteme analysiert, Belastungen erkannt und Gefährdungen bewertet werden können. Die Teilnehmer erhalten praxisbezogene Kenntnisse zur ganzheitlichen Gestaltung von Arbeitsbedingungen in Produktions- und Dienstleistungsbetrieben sowie von Schnittstellen von Mensch und Technik. Diese Veranstaltung befähigt sie, Verantwortung zu übernehmen und technische Veränderungsprozesse personenbezogen auszulegen.
Literatur	

Lehrveranstaltung L0389: Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Hans Wittich
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	- Struktur und Eigenschaften der Kunststoffe - Aufbau des Makromoleküls Konstitution, Kofiguration, Konformation, Bindungen, Polyreaktionen, Molekulargewichtsverteilung - Morphologie Amorph, Kristallisation, Mischungen - Eigenschaften Elastizität, Plastizität, Wechselbelastungen, - Thermische Eigenschaften, - Elektrische Eigenschaften - Theoretische Modelle zur Vorhersage der Eigenschaften - Anwendungsbeispiele
Literatur	Ehrenstein: Polymer-Werkstoffe, Carl Hanser Verlag

Lehrveranstaltung L0513: Structure and Properties of Composites	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	- Microstructure and properties of the matrix and reinforcing materials and their interaction - Development of composite materials - Mechanical and physical properties - Mechanics of Composite Materials - Laminate theory - Test methods - Non destructive testing - Failure mechanisms - Theoretical models for the prediction of properties - Application
Literatur	Hall, Clyne: Introduction to Composite materials, Cambridge University Press Daniel, Ishai: Engineering Mechanics of Composites Materials, Oxford University Press Mallick: Fibre-Reinforced Composites, Marcel Deckker, New York

Lehrveranstaltung L0927: Elemente Integrierter Produktionssysteme	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Hermann Lödding
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Vorlesung nähert sich dem Thema integrierter Produktionssysteme am Beispiel der Schlanken Produktion. Sie erläutert dazu zum einen die grundsätzliche Herangehensweise an betriebliche Verbesserungsprozesse. Zum anderen beschreibt sie ausgewählte Methoden der Schlanken Produktion. Schwerpunkte der Vorlesung sind u.a. die Themen Wertstromdesign, die Gestaltung von Fertigungsinseln sowie die Planung und Steuerung der Produktion und der zugehörigen Materialflüsse.
Literatur	Harris, R.; Harris, C.; Wilson, E.: Making Materials Flow, Lean Enterprise Institute, Cambridge, 2003. Ohno, T.: Das Toyota-Produktionssystem, Campus-Verlag, Frankfurt et al, 1993. Rother, M.: Die Kata des Weltmarktführers. Toyotas Erfolgsmethoden, Campus-Verlag, Frankfurt et al, 2009. Rother, M.; Shook, J.: Sehen lernen: Mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen, Lean Management Institut, Aachen, 2006. Rother, M.; Harris, R.: Creating Continuous Flow, Lean Enterprise Institute, Brookline, 2001. Shingo, S.: A Revolution in Manufacturing. The SMED System, Productivity Press, 2006. Womack, J. P. et al: Die zweite Revolution in der Autoindustrie, Frankfurt/New York, Campus Verlag, 1992.

Lehrveranstaltung L1703: Emotional Design / Benutzerzentrierte Produktentwicklung	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Referat
Prüfungsdauer und -umfang	Teamarbeit und abschließender Vortrag
Dozenten	Jörg Heuser
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Vorlesungsteile • Objektive und subjektive Wahrnehmung in der Wertung von Produkteigenschaften • Auswirkungen von Material, Farbe, Formgebung und Struktur auf die Akzeptanz eines Produkts • Ästhetische Funktion eines Produkts • Fallbeispiele, fehlende Akzeptanz eines Produkts und deren möglichen Gründe Seminarteile • Identifizieren nicht-technischer Funktionen eines Produkte • Identifizieren der subjektiven Einflüsse in der Produktentwicklung Projektarbeiten • Themen werden mit den Studierenden gemeinsam entwickelt. Die Arbeiten werden in Teams präsentiert, moderiert und bewertet Beispiele: Ganzheitliche Analyse eines Produkts, Produktoptimierung
Literatur	Wird in der Veranstaltung angegeben

Lehrveranstaltung L1512: Entwicklungsmanagement Mechatronik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 Minuten
Dozenten	Dr. Daniel Steffen
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe

Inhalt	• Prozesse und Methoden der Produktentwicklung - von der Idee bis zur Markteinführung
	  ◦ Identifikation von Markt- und Technologiepotenzialen
	  ◦ Erarbeitung einer gemeinsamen Produktarchitektur
	  ◦ Synchronisierte Produktentwicklung über alle ingenieurwissenschaftlichen Fachdisziplinen
	  ◦ Produktabsicherung aus Kundensicht
	• Steuerung und Optimierung der Produktentwicklung
	  ◦ Gestaltung von Arbeitsabläufen in der Entwicklung
	  ◦ IT-Systeme in der Entwicklung
	  ◦ Etablierung von Management Standards
	  ◦ Typische Organisationsformen

Literatur	• Bender: Embedded Systems - qualitätsorientierte Entwicklung • Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit • Gausemeier/Ebbesmeyer/Kallmeyer: Produktinnovation - Strategische Planung und Entwicklung der Produkte von morgen • Haberfellner/de Weck/Fricke/Vössner: Systems Engineering: Grundlagen und Anwendung • Lindemann: Methodische Entwicklung technischer Produkte: Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden • Pahl/Beitz: Konstruktionslehre: Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung. Methoden und Anwendung • VDI-Richtlinie 2206: Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme

Lehrveranstaltung L1814: Entwurfsoptimierung und Probabilistische Verfahren in der Strukturmechanik	
Typ	Seminar
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	ca. 10 Seiten und Diskussion
Dozenten	Prof. Benedikt Kriegesmann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe

Inhalt	Im Kurs werden theoretischen Grundlagen der Entwurfsoptimierung und Zuverlässigkeitsanalyse vermittelt, der Fokus liegt jedoch auf dem Anwendungsbezug dieser Verfahren. Die Inhalte werden in Veranstaltungen vermittelt, die sowohl Vorlesungskomponenten als auch Rechnerübungen enthalten. In den Rechnerübungen werden die erlernten Methoden in Matlab implementiert, um deren praktische Umsetzung zu vermitteln.
	
	Folgende Inhalte werden im Kurs behandelt:
	• Entwurfsoptimierung
	  ◦ Gradientenbasierte Verfahren
	  ◦ Genetische Algorithmen
	  ◦ Optimierung unter Nebenbedingungen
	  ◦ Topologieoptimierung
	• Zuverlässigkeitsanalyse
	  ◦ Grundlagen der Stochastik
	  ◦ Monte-Carlo-Methoden
	  ◦ Semi-analytische Verfahren
	• Robustheitsoptimierung Entwurfsoptimierung
	  ◦ Robustheitsmaße
	  ◦ Verknüpfung von Entwurfsoptimierung Zuverlässigkeitsanalyse

Literatur	[1] Arora, Jasbir. Introduction to Optimum Design. 3rd ed. Boston, MA: Academic Press, 2011. [2] Haldar, A., and S. Mahadevan. Probability, Reliability, and Statistical Methods in Engineering Design. John Wiley & Sons New York/Chichester, UK, 2000.

Lehrveranstaltung L0310: Fatigue & Damage Tolerance	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	45 min
Dozenten	Dr. Martin Flamm
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Design principles, fatigue strength, crack initiation and crack growth, damage calculation, counting methods, methods to improve fatigue strength, environmental influences
Literatur	Jaap Schijve, Fatigue of Structures and Materials. Kluver Academic Puplisher, Dordrecht, 2001 E. Haibach. Betriebsfestigkeit Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung. VDI-Verlag, Düsseldorf, 1989

Lehrveranstaltung L0500: Joining of Polymer-Metal Lightweight Structures	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Sergio de Traglia Amancio Filho
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Recommended Previous Knowledge:** Fundamentals of Materials Science and Engineering Basic Knowledge of Science and Technology of Welding and Joining **Contents:** The lecture and the related laboratory exercises intend to provide an insight on advanced joining technologies for polymer-metal lightweight structures used in engineering applications. A general understanding of the principles of the consolidated and new technologies and its main fields of applications is to be accomplished through theoretical and practical lectures: Theoretical Lectures: - Review of the relevant properties of Lightweight Alloys, Engineering Plastics and Composites in Joining Technology - Introduction to Welding of Lightweight Alloys, Thermoplastics and Fiber Reinforced Plastics - Mechanical Fastening of Polymer-Metal Hybrid Structures - Adhesive Bonding of Polymer-Metal Hybrid Structures - Fusion and Solid State Joining Processes of Polymer-Metal Hybrid Structures - Hybrid Joining Methods and Direct Assembly of Polymer-Metal Hybrid Structures Laboratory Exercises (will be offered at Helmholtz-Zentrum Geesthacht as a 2-3 days compact course) - Joining Processes: Introduction to state-of-the-art friction-based spot welding and joining technologies (Friction Riveting, Friction Spot Joining and Injection Clinching Joining) - Introduction to metallographic specimen preparation, optical microscopy and mechanical testing of polymer-metal joints **Learning Outcomes:** After successful completion of this unit, students should be able to understand the principles of welding and joining of polymer-metal lightweight structures as well as their application fields.
Literatur	• Lecture Notes and selected papers • J.F. Shackelford, Introduction to materials science for engineers, Prentice-Hall International • J. Rotheiser, Joining of Plastics, Handbook for designers and engineers, Hanser Publishers • D.A. Grewell, A. Benatar, J.B. Park, Plastics and Composites Welding Handbook • D. Lohwasser, Z. Chen, Friction Stir Welding, From basics to applications, Woodhead Publishing Limited

Lehrveranstaltung L0501: Joining of Polymer-Metal Lightweight Structures	
Typ	Laborpraktikum
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Sergio de Traglia Amancio Filho
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0057: Konstruieren mit Kunststoffen und Verbundwerkstoffen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Designing with Polymers: Materials Selection; Structural Design; Dimensioning Designing with Composites: Laminate Theory; Failure Criteria; Design of Pipes and Shafts; Sandwich Structures; Notches; Joining Techniques; Compression Loading; Examples
Literatur	Konstruieren mit Kunststoffen, Gunter Erhard , Hanser Verlag

Lehrveranstaltung L1514: Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Dr. Marco Schürg
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Grundlagen der Elastizitätstheorie anisotroper Körper** Verschiebungen, Verzerrungen und Spannungen; Gleichgewicht; Kinematik; Verallgemeinertes Hookesches Gesetz **Verhalten einer Laminat-Einzelschicht** Materialgesetz der Einzelschicht; Anisotropie und Koppeleffekte; Materialsymmetrien; Ingenieurkonstanten; Ebener Spannungszustand; Transformationsregeln **Grundlagen der Mikromechanik der Einzelschicht** Repräsentative Einheitszelle; Ermittlung effektiver Materialkonstanten; Effektive Steifigkeiten der Laminateinzelschicht **Klassische Laminattheorie** Bezeichnungen und Laminat-Code; Kinematik und Verschiebungsfeld; Verzerrungen und Spannungen; Spannungsresultanten; Konstitutive Gleichungen und Koppeleffekte; Spezielle Laminate und deren Verhalten; Effektive Laminat-Eigenschaften **Festigkeit von Laminaten** Grundlegendes Konzept; Phänomenologische Versagenskriterien: Maximalkriterien, Tsai-Hill, Tsai-Wu, Puck, Hashin **Biegung von Laminaten** Differentialgleichungen; Randbedingungen; Naviersche Lösungen; Lévysche Lösungen **Spannungskonzentrations-Probleme** Randeffekte; Spannungskonzentrationen an Löchern, Rissen, Delaminationen; Aspekte der Versagensbewertung **Stabilität dünnwandiger Laminat-Strukturen** Beulen anisotroper Platten und Schalen; Einfluss des Lastfalles; Einfluss der Randbedingungen; Exakte transzendente Lösungen und deren Behandlung; Beulen ausgesteifter Laminate; Mindeststeifigkeiten; Lokales Beulen von Trägerprofilen **Hausübung (Ausarbeitung erforderlich)** Bewertung eines dünnwandigen Composite-Laminat-Trägers unter verschiedenen Auslegungskriterien
Literatur	• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, aktuelle Auflage. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, , aktuelle Auflage. • Reddy, J.N., „Mechanics of Composite Laminated Plates and Shells”, CRC Publishing, Boca Raton et al., current edition. • Jones, R.M., „Mechanics of Composite Materials“, Scripta Book Co., Washington, current edition. • Timoshenko, S.P., Gere, J.M., „Theory of elastic stability“, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, current edition. • Turvey, G.J., Marshall, I.H., „Buckling and postbuckling of composite plates“, Chapman and Hall, London, current edition. • Herakovich, C.T., „Mechanics of fibrous composites“, John Wiley and Sons, Inc., New York, current edition. • Mittelstedt, C., Becker, W., „Strukturmechanik ebener Laminate”, aktuelle Auflage.

Lehrveranstaltung L1515: Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen - Strukturmechanik	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Dr. Marco Schürg
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Grundlagen der Elastizitätstheorie anisotroper Körper** Verschiebungen, Verzerrungen und Spannungen; Gleichgewicht; Kinematik; Verallgemeinertes Hookesches Gesetz **Verhalten einer Laminat-Einzelschicht** Materialgesetz der Einzelschicht; Anisotropie und Koppeleffekte; Materialsymmetrien; Ingenieurkonstanten; Ebener Spannungszustand; Transformationsregeln **Grundlagen der Mikromechanik der Einzelschicht** Repräsentative Einheitszelle; Ermittlung effektiver Materialkonstanten; Effektive Steifigkeiten der Laminateinzelschicht **Klassische Laminattheorie** Bezeichnungen und Laminat-Code; Kinematik und Verschiebungsfeld; Verzerrungen und Spannungen; Spannungsresultanten; Konstitutive Gleichungen und Koppeleffekte; Spezielle Laminate und deren Verhalten; Effektive Laminat-Eigenschaften **Festigkeit von Laminaten** Grundlegendes Konzept; Phänomenologische Versagenskriterien: Maximalkriterien, Tsai-Hill, Tsai-Wu, Puck, Hashin **Biegung von Laminaten** Differentialgleichungen; Randbedingungen; Naviersche Lösungen; Lévysche Lösungen **Spannungskonzentrations-Probleme** Randeffekte; Spannungskonzentrationen an Löchern, Rissen, Delaminationen; Aspekte der Versagensbewertung **Stabilität dünnwandiger Laminat-Strukturen** Beulen anisotroper Platten und Schalen; Einfluss des Lastfalles; Einfluss der Randbedingungen; Exakte transzendente Lösungen und deren Behandlung; Beulen ausgesteifter Laminate; Mindeststeifigkeiten; Lokales Beulen von Trägerprofilen **Hausübung (Ausarbeitung erforderlich)** Bewertung eines dünnwandigen Composite-Laminat-Trägers unter verschiedenen Auslegungskriterien
Literatur	• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, aktuelle Auflage. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, , aktuelle Auflage. • Reddy, J.N., „Mechanics of Composite Laminated Plates and Shells”, CRC Publishing, Boca Raton et al., current edition. • Jones, R.M., „Mechanics of Composite Materials“, Scripta Book Co., Washington, current edition. • Timoshenko, S.P., Gere, J.M., „Theory of elastic stability“, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, current edition. • Turvey, G.J., Marshall, I.H., „Buckling and postbuckling of composite plates“, Chapman and Hall, London, current edition. • Herakovich, C.T., „Mechanics of fibrous composites“, John Wiley and Sons, Inc., New York, current edition. • Mittelstedt, C., Becker, W., „Strukturmechanik ebener Laminate”, aktuelle Auflage.

Lehrveranstaltung L1258: Leichtbaupraktikum	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Entwicklung eines Faserverbund-Sandwichbauteils • Einarbeiten in die Themengebiete Faserkunststoffverbunde (FKV) und Leichtbau • Konstruktion und Auslegung eines FKV-Sandwich-Bauteils unter Anwendung der Finite-Elemente-Methode (FEM) • Ermitteln von Werkstoffdaten an Materialproben • Eigenhändiger Bau der FKV-Struktur im Labor • Test der entwickelten Bauteile • Präsentation des Konzepts • Selbstorganisiertes Arbeiten in Teams
Literatur	• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, 2005. • Puck, A., „Festigkeitsanalsyse von Faser-Matrix-Laminaten“, Hanser, München, Wien, 1996. • R&G, „Handbuch Faserverbundwerkstoffe“, Waldenbuch, 2009. • VDI 2014 „Entwicklung von Bauteilen aus Faser-Kunststoff-Verbund“ • Ehrenstein, G. W., „Faserverbundkunststoffe“, Hanser, München, 2006. • Klein, B., „Leichtbau-Konstruktion", Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1989. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, 1986. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 2: Konstruktion“, Springer, Berlin, Heidelberg, 1986. • Backmann, B.F., „Composite Structures, Design, Safety and Innovation”, Oxford (UK), Elsevier, 2005. • Krause, D., „Leichtbau”, In: Handbuch Konstruktion, Hrsg.: Rieg, F., Steinhilper, R., München, Carl Hanser Verlag, 2012. • Schulte, K., Fiedler, B., „Structure and Properties of Composite Materials”, Hamburg, TUHH - TuTech Innovation GmbH, 2005.

Lehrveranstaltung L0950: Mechanismen, Systeme und Verfahren der Werkstoffprüfung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Jan Oke Peters
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Vermittlung grundlegender und spezieller Prüfverfahren zur sicheren Beurteilung von Werkstoffen; sowie die Befähigung, für ein Bauteil-/Werkstoffproblem ein geeignetes Prüfprogramm auszuwählen und die Ergebnisse bzgl. Bauteil-/Werkstoffbeschaffenheit zu analysieren und zu diskutieren • Spannungs-Dehnungs-Zusammenhänge • DMS-Messtechnik • Viskoelastisches Verhalten • Zugversuch (Verfestigung, Einschnürung, Dehnrate) • Druckversuch, Biegeversuch, Torsionsversuch • Rissausbreitung bei statischer Belastung (J-Integral) • Rissausbreitung bei zyklischer Belastung (Mikro- und Makrorissausbreitung) • Einfluss von Kerben • Kriechversuch (Physikalischer Kriechversuch, Spannungs- und Temperatureinfluss, Larson-Miller-Parameter) • Verschleißuntersuchung • Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung in der Triebwerksüberholung
Literatur	• E. Macherauch: Praktikum in Werkstoffkunde, Vieweg • G. E. Dieter: Mechanical Metallurgy, McGraw-Hill • R. Bürgel: Lehr- und Übungsbuch Festigkeitslehre, Vieweg • R. Bürgel: Werkstoffe sícher beurteilen und richtig einsetzen, Vieweg

Lehrveranstaltung L0514: Metallic Materials for Aircraft Applications	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Joachim Albrecht
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Titanium and Titanium alloys: Extraction and melting, phase diagrams, physical properties. CP-Titanium and Alpha alloys: Processing and microstructure, properties and applications. Alpha+Beta alloys: Processing and microstructure, properties and applications. Beta alloys: Processing and microstructure, properties and applications Nickel-base Superalloys: Optimization of creep resistance for gas turbine engines, microstructural constituents and influence of alloying elements, thermomechanical treatment and resulting properties, long time stability at high temperatures
Literatur	G. Luetjering, J.C. Williams: Titanium, 2nd ed., Springer, Berlin, Heidelberg, 2007, ISBN 978-3-540-71397 C.T. Sims, W.C. Hagel: The Superalloys, John Wiley & Sons, New York, 1972, ISBN 0-471-79207-1

Lehrveranstaltung L0820: Methoden des Flugzeugentwurfs I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Dozenten	Prof. Volker Gollnick
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Einführung in den Flugzeugentwurfsprozeß 1. Einführung/Ablauf der Flugzeugentwicklung/Verschiedene Flugzeugkonfigurationen 2. Anforderungen und Auslegungsziele, wesentliche Auslegungsparameter (u.a. Nutzlast-Reichweiten-Diagramm) 3. Statistische Methoden im Gesamtentwurf/Datenbankmethoden 4. Grundlagen der Flugleistungsauslegung (Gleichgewicht, Stabilität, V-n-Diagramm) 5. Grundlagen des aerodynamischen Entwurfs (Polare, Geometrie, 2D/3DAerodynamik) 6. Grundlagen der Strukturauslegung (Massenberechnung, Balken/Röhren-Modelle, Geometrien) 7. Grundlagen der Triebwerksdimensionsierung und -integration 8. Auslegung des Reiseflugs 9. Auslegung Start u. Landung (Streckenberechnung) 10. Kabinenauslegung (Rumpfdimensionierung, Ausstattung, Ladesysteme) 11. System-/Ausrüstungsaspekte 12. Variationen im Entwurf
Literatur	J. Roskam: "Airplane Design" D.P. Raymer: "Aircraft Design - A Conceptual Approach" J.P. Fielding: "Intorduction to Aircraft Design" Jenkinson, Simpkon, Rhods: "Civil Jet Aircraft Design"

Lehrveranstaltung L0834: Methoden des Flugzeugentwurfs I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Dozenten	Prof. Volker Gollnick
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Grundlagen zur Anwendung von MatLab erlernen. Erlernen und Anwenden der Methoden zur Vorauslegung und Bewertung von Verkehrsflugzeugen: Rumpf und Kabinen auslegen Flugzeugmassen ermitteln Flügel aerodynamisch auslegen und Geometrie festlegen Start-, Lande-, Streckenflugleistungen ermitteln Manöver- und Böenlasten ermitteln
Literatur	J. Roskam: "Airplane Design" D.P. Raymer: "Aircraft Design - A Conceptual Approach" J.P. Fielding: "Intorduction to Aircraft Design" Jenkinson, Simpkon, Rhods: "Civil Jet Aircraft Design"

Lehrveranstaltung L0724: Microsystems Technology	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Dozenten	Prof. Hoc Khiem Trieu
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Introduction (historical view, scientific and economic relevance, scaling laws) • Semiconductor Technology Basics, Lithography (wafer fabrication, photolithography, improving resolution, next-generation lithography, nano-imprinting, molecular imprinting) • Deposition Techniques (thermal oxidation, epitaxy, electroplating, PVD techniques: evaporation and sputtering; CVD techniques: APCVD, LPCVD, PECVD and LECVD; screen printing) • Etching and Bulk Micromachining (definitions, wet chemical etching, isotropic etch with HNA, electrochemical etching, anisotropic etching with KOH/TMAH: theory, corner undercutting, measures for compensation and etch-stop techniques; plasma processes, dry etching: back sputtering, plasma etching, RIE, Bosch process, cryo process, XeF2 etching) • Surface Micromachining and alternative Techniques (sacrificial etching, film stress, stiction: theory and counter measures; Origami microstructures, Epi-Poly, porous silicon, SOI, SCREAM process, LIGA, SU8, rapid prototyping) • Thermal and Radiation Sensors (temperature measurement, self-generating sensors: Seebeck effect and thermopile; modulating sensors: thermo resistor, Pt-100, spreading resistance sensor, pn junction, NTC and PTC; thermal anemometer, mass flow sensor, photometry, radiometry, IR sensor: thermopile and bolometer) • Mechanical Sensors (strain based and stress based principle, capacitive readout, piezoresistivity, pressure sensor: piezoresistive, capacitive and fabrication process; accelerometer: piezoresistive, piezoelectric and capacitive; angular rate sensor: operating principle and fabrication process) • Magnetic Sensors (galvanomagnetic sensors: spinning current Hall sensor and magneto-transistor; magnetoresistive sensors: magneto resistance, AMR and GMR, fluxgate magnetometer) • Chemical and Bio Sensors (thermal gas sensors: pellistor and thermal conductivity sensor; metal oxide semiconductor gas sensor, organic semiconductor gas sensor, Lambda probe, MOSFET gas sensor, pH-FET, SAW sensor, principle of biosensor, Clark electrode, enzyme electrode, DNA chip) • Micro Actuators, Microfluidics and TAS (drives: thermal, electrostatic, piezo electric and electromagnetic; light modulators, DMD, adaptive optics, microscanner, microvalves: passive and active, micropumps, valveless micropump, electrokinetic micropumps, micromixer, filter, inkjet printhead, microdispenser, microfluidic switching elements, microreactor, lab-on-a-chip, microanalytics) • MEMS in medical Engineering (wireless energy and data transmission, smart pill, implantable drug delivery system, stimulators: microelectrodes, cochlear and retinal implant; implantable pressure sensors, intelligent osteosynthesis, implant for spinal cord regeneration) • Design, Simulation, Test (development and design flows, bottom-up approach, top-down approach, testability, modelling: multiphysics, FEM and equivalent circuit simulation; reliability test, physics-of-failure, Arrhenius equation, bath-tub relationship) • System Integration (monolithic and hybrid integration, assembly and packaging, dicing, electrical contact: wire bonding, TAB and flip chip bonding; packages, chip-on-board, wafer-level-package, 3D integration, wafer bonding: anodic bonding and silicon fusion bonding; micro electroplating, 3D-MID)
Literatur	M. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2002 N. Schwesinger: Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenbourg Verlag, 2009 T. M. Adams, R. A. Layton:Introductory MEMS, Springer, 2010 G. Gerlach; W. Dötzel: Introduction to microsystem technology, Wiley, 2008

Lehrveranstaltung L0928: Produktivitätsmanagement	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Hermann Lödding
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Grundlagen des Produktivitätsmanagements • Stückzahlenmanagement und Standardisierung • Taktanalyse und Gestaltung manueller Arbeit • Grundlagen der Instandhaltung • Total Productive Maintenance (TPM) • Rüstoptimierung • Analyse verketteter Produktionssysteme
Literatur	Bokranz, R.; Landau, K.:Produktivitätsmanagement von Arbeitssystemen. Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2006. Takeda, H.: Das synchrone Produktionssystem: Just-in-Time für das ganze Unternehmen. 5. Aufl., mi-Wirtschaftsbuch, FinanzBuch Verlag, München, 2006. Nakajima, S.: Management der Produktionseinrichtungen (Total Productive Maintenance). Campus Verlag, New York, 1995. Shingo, S.: A Revolution in Manufacturing: The SMED System. Productivity, Inc., 1985

Lehrveranstaltung L0931: Produktivitätsmanagement	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Hermann Lödding
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0664: Regelungstechnische Methoden für die Medizintechnik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	
Dozenten	Ulf Pilz, Prof. Olaf Simanski
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Immer aus dem Blickwinkel des Ingenieurs betrachtet, gliedert sich die Vorlesung wie folgt • Einleitung in die Thematik an ausgewählten Beispielen • Physiologie - Einführung und Überblick • Wiederherstellung von Herz-Kreislauf-Funktionen • Wiederherstellung von Respiratorische Funktionen • Regelungen in der Anästhesie • Wiederherstellung von Nierenfunktionen • Wiederherstellung von Leberfunktionen • Wiederherstellung von Hörfunktionen • Wiederherstellung von motorischer Funktionen • Navigationssysteme und Robotik in der Medizin Es werden Techniken der Modellierung, Simulation und Reglerentwicklung besprochen. Bei den Modellen werden einfache „Ersatzschaltbilder“ für physiologische Abläufe ebenso behandelt, wie die Modellierung mit Hilfe Neuronaler Netze. Bei den Reglern diskutiert die Vorlesung den Einsatz von PID-Reglern ebenso wie die Entwicklung eines Fuzzy-Reglers oder eines Modelprädiktiven Reglers. MATLAB und SIMULINK sind die eingesetzten Entwicklungswerkzeuge.
Literatur	Silbernagel/Depopoulos: Taschenatlas der Physiologie, Thieme Verlag Stuttgart Werner: Kooperative und autonome Systeme der Medizintechnik, Oldenburg Verlag M.C.K.Khoo:“Physiological Control System“, IEEE Press, 2000

Lehrveranstaltung L0313: Regenerative Energien	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Einleitung • Sonnenenergie zur Wärme- und Stromerzeugung • Windenergie zur Stromerzeugung • Wasserkraft zur Stromerzeugung • Meeresenergie zur Stromerzeugung • Geothermische Energie zur Wärme- und Stromerzeugung
Literatur	• Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte; Springer, Berlin, Heidelberg, 2006, 4. Auflage • Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Renewable Energy - Technology, Economics and Environment; Springer, Berlin, Heidelberg,2007

Lehrveranstaltung L1434: Regenerative Energien	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 Minuten
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Studierenden bearbeiten Aufgaben im Bereich der erneuerbaren Energien. Ihre Lösungsansätze präsentieren sie in der Übungsgruppe und diskutieren mit den Mitstudierenden und dem Lehrpersonal im Anschluss darüber. Mögliche Themen der Aufgaben sind: • Solarthermische Wärmeerzeugung • Konzentration Solarthermie • Photovoltaik • Windenergie • Wasserkraft • Wärmepumpe • Tiefe Geothermie
Literatur	• Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte; Springer, Berlin, Heidelberg, 2006, 4. Auflage • Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Renewable Energy - Technology, Economics and Environment; Springer, Berlin, Heidelberg,2007

Lehrveranstaltung L1130: Six Sigma Methodik im Qualitätsmanagement	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Claus Emmelmann
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Fokus Six Sigma • Einführung und Einordnung • Grundbegriffe der Qualitätssicherung • Mess- und Prüfmittel in der Qualitätssicherung Werkzeuge des Qualitätsmanagements Qualitätsmanagement-Methodik Six Sigma: DMAIC
Literatur	Pfeifer, T.: Qualitätsmanagement : Strategien, Methoden, Techniken, 4. Aufl., München 2008 Pfeifer, T.: Praxishandbuch Qualitätsmanagement, München 1996 Geiger, W., Kotte, W.: Handbuch Qualität : Grundlagen und Elemente des Qualitätsmanagements: Systeme, Perspektiven, 5. Aufl., Wiesbaden 2008

Lehrveranstaltung L0855: Systemanalyse im Lufttransport	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 Minuten
Dozenten	Dr. Marco Weiss
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	1. Einführung in das Lufttransportsystem 2. Ansätze zur Systemanalyse 3. Technologie Management 4. Technische Analysen 5. Ökonomische Analysen 6. Ökologische Analysen 7. Soziologische Analysen 8. ZukunftsforschungSynthese, 9. Gesamtbewertung und Entscheidungsfindung 10. Anwendungsbeispiele - Technology Push 11. Anwendungsbeispiele - Szenario Pull
Literatur	Hand out

Lehrveranstaltung L1513: Technisches Industriedesign	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	(Hausarbeit)
Dozenten	Prof. Werner Granzeier
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Vertiefte Vermittlung komplexer Grundlagen durch Konzept, Analyse, Entwurfszeichnen und Fallbeispiele aus der Praxis der technischen Produktentwicklung • Produktkonzept mit Ideenfindung und Package • Entwurfserarbeitung - Struktur und Exterior mit Produktergonomie • Das Gesamt-Konzept visualisieren und präsentieren • Realisierung als individuelle Fallbeispiele
	Literatur über technisches Produktdesign Technisches Rendering und Präsentation Zeichnen und perspektivisches Entwerfen **Literaturhinweise** What is Product Design ? Laura Slack RotoVision Schweiz 2006 Product Design Now Design and Scetches CollinsDesign and maomao publications Spanien 2006 Ronald B. Kemnitzer, Rendering With Markers - Definitive Techniques for Designers, Illustrators and Architects, Watson, Guptil Puplications,a division of Billboard Publications Inc., New York 1983 Creative Techniques DRAWING

Literatur	Barons Educational Series ISBN-13: 978-0-7641-6182-7 Joseph Ungar, Rendering In Mixed Media - Techniques for Concept Presentation for Designers and Illustrators Watson-Guptil Publication a division of Billboard Publications Inc., New York 1985 AIRWORLD Design und Architektur für die Flugreise Vitra Design Stiftung Weil am Rhein 2004 Airline Design Perter Deslius Jacek Slaski te Neues 2005 Technik und Sicherheit von Passagierflugzeugen Frank Littek Motorbuch Verlag 2003 Jetliner Cabins Jennifer Coutts Clay Cs books England 2006 BOEING Widebodies Michael Haenggi motorbooks international USA 2003 form - Zeitschrift für Gestaltung, Verlag form GmbH, Hofgut Ober-Berrbach, 6104 Seeheim-Jugenheim (erscheint vierteljährlich, Verlag form GmbH) design report german magasin, (erscheint monatlich) md - möbel interior design, Konradin-Verlag Robert Kohlhammer GmbH, 7022 Leinfelden-Echterdingen (erscheint monatlich) CAR STYLING, Car Styling Publishing Co. 4-8-16-11F, Kitashinjuku, Shinjuku-ku, Tokio 160, Japan (erscheint vierteljährlich in japanischer und englischer Sprache, in Hamburg erhältlich bei: Overseas Courier Service Deutschland GmbH, Auto & Design, Corso Frabcia 161, 10139 Torino, Italia (erscheint vierteljährlich in italienischer und englischer Sprache alle zwei Monate , erhältlich am HBF Hamburg AERO International, Magazin für Zivilluftfahrt (erscheint monatlich) Aircraft interior international Engl. magasin for Aircraft cabin interior (erscheint 2 monatlich) aerotec Technik- und Branchenmagazin für die Luft- und Raumfahrtindustrie

Lehrveranstaltung L0379: Technologie keramischer Werkstoffe	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Rolf Janßen
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	In dieser Vorlesung wird eine Einführung in die keramische Prozeßtechnologie gegeben, wobei der Schwerpunkt auf Struktur- und Funktionskeramiken liegt. Beginnend bei den Verfahren zur Synthese feiner Pulver wird Schritt für Schritt der Weg vom Rohstoff zum maßgeschneiderten Bauteil aufgezeigt und anhand von Beispielen aus der Praxis demonstriert. Neben etablierten Herstellungsverfahren werden dabei auch neue Methoden zur schnellen und kostengünstigen Herstellung von Hochleistungsbauteilen (Reactive Synthesis, Rapid Prototyping, etc.) sowie Fügetechniken und grundlegende Konstruktionskritierien behandelt. Inhalt: 1. Rohstoffe 2. Pulversynthese 3. Pulveraufbereitung und -charakterisierung 4. Formgebung 5. Sintern 6. Glas und Zement-Technologie 7. Neue Syntheseverfahren, Beschichtungen, etc. 8. Fügetechniken
Literatur	W.D. Kingery, „Introduction to Ceramics“, John Wiley & Sons, New York, 1975 ASM Engineering Materials Handbook Vol.4 „Ceramics and Glasses“, 1991 D.W. Richerson, „Modern Ceramic Engineering“, Marcel Decker, New York, 1992 Skript zur Vorlesung

Lehrveranstaltung L0949: Werkstoffprüfung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Dr. Jan Oke Peters
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Vorstellung und Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Methoden der mechanischen als auch zerstörungsfreien Prüfung von Werkstoffen. • Untersuchungsmethodik bei mechanischen Werkstoffproblemen • Bestimmung elastischer Konstanten • Zugversuch • Schwingversuch (Versuche mit konstanter Spannung, Dehnung oder plastischer Dehnung, Zeitschwingfestigkeit, Dauerschwingfestigkeit, Mittelspannungseinfluss) • Rissausbreitung bei statischer Belastung (Spannungsintensitätsfaktor, Bruchzähigkeit) • Kriechversuch und Zeitstandfestigkeit • Härtemessung • Kerbschlagbiegeversuch • Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung
Literatur	E. Macherauch: Praktikum in Werkstoffkunde, Vieweg G. E. Dieter: Mechanical Metallurgy, McGraw-Hill

Lehrveranstaltung L0176: Reliability in Engineering Dynamics	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min.
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Method for calculation and testing of reliability of dynamic machine systems • Modeling • System identification • Simulation • Processing of measurement data • Damage accumulation • Test planning and execution
Literatur	Bertsche, B.: Reliability in Automotive and Mechanical Engineering. Springer, 2008. ISBN: 978-3-540-33969-4 Inman, Daniel J.: Engineering Vibration. Prentice Hall, 3rd Ed., 2007. ISBN-13: 978-0132281737 Dresig, H., Holzweißig, F.: Maschinendynamik, Springer Verlag, 9. Auflage, 2009. ISBN 3540876936. VDA (Hg.): Zuverlässigkeitssicherung bei Automobilherstellern und Lieferanten. Band 3 Teil 2, 3. überarbeitete Auflage, 2004. ISSN 0943-9412

Lehrveranstaltung L1303: Reliability in Engineering Dynamics	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0749: Zuverlässigkeit von Flugzeugsystemen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Prüfungsart	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Dozenten	Prof. Frank Thielecke, Dr. Andreas Vahl, Dr. Uwe Wieczorek
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Grundlegende Methoden der Zuverlässigkeit und Sicherheit (Regelwerke, Nachweisforderungen) • Grundlagen zur Analyse der Zuverlässigkeitsanalyse (FMEA, Fehlerbaum, Funktions- und Gefahrenanalyse) • Zuverlässigkeitsanalyse von elektrischen und mechanischen Systemen
Literatur	• CS 25.1309 • SAE ARP 4754 • SAE ARP 4761

Modul M1193: Entwurf von Kabinensystemen

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Computer- und Kommunikationstechnik bei Kabinenelektronik und Avionik (L1557)	Vorlesung	2	2
Computer- und Kommunikationstechnik bei Kabinenelektronik und Avionik (L1558)	Gruppenübung	1	1
Model-Based Systems Engineering (MBSE) mit SysML/UML (L1551)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3

Modulverantwortlicher	Prof. Ralf God
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in: • Mathematik • Mechanik • Thermodynamik • Elektrotechnik • Regelungstechnik Vorkenntnisse in: • Systems Engineering
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können: • den Aufbau und die Funktionsweise von Rechnerarchitekturen beschreiben • den Aufbau und die Funktionsweise von digitalen Kommunikationsnetzwerken erläutern • Architekturen von Kabinenelektronik, integrierter modularer Avionik (IMA) und Aircraft Data Communication Networks (ADCN) erklären • das Vorgehen des Model-Based Systems Engineering (MBSE) beim Entwurf von hardware- und softwarebasierten Kabinensystemen verstehen
Fertigkeiten	Studierende können: • einen Minicomputer verstehen, in Betrieb nehmen und betreiben • eine Netzwerkkommunikation aufbauen und mit einem anderen Netzwerkteilnehmer kommunizieren • einen Minicomputer mit einem Kabinenmanagementsystem (A380 CIDS) verbinden und über ein AFDX®-Netzwerk kommunizieren • Systemfunktionen mittels der formalen Sprachen SysML/UML modellieren und aus den Modellen Softwarecode generieren • Softwarecode auf einem Minicomputer ausführen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können: • Teilergebnisse praktisch und selbst erarbeiten und mit anderen zu einer Gesamtlösung zusammenführen
Selbstständigkeit	Studierende können: • ihre praktischen Aufgaben organisieren und planen
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Flugzeugsysteme: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Lufttransportsysteme und Flugzeugvorentwurf: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Kabinensysteme: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Luftfahrtsysteme: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1557: Computer- und Kommunikationstechnik bei Kabinenelektronik und Avionik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Ralf God
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Ziel der Vorlesung mit der zugehörigen Übung ist der Erwerb von Kenntnissen zu Computer- und Kommunikationstechnik bei elektronischen Systemen in der Kabine und im Flugzeug. Software, mechanische und elektronische Systemkomponenten wirken heute so intensiv zusammen, dass dies für den Systemtechniker ein grundlegendes Verständnis von Kabinenelektronik und Avionik erfordert. Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen zum Aufbau und der Funktionsweise von Computern und Datennetzwerken und fokussiert dann auf aktuelle Prinzipien und Anwendungen bei integrierter modularer Avionik (IMA), Aircraft Data Communication Networks (ADCN), Kabinenelektronik und Kabinennetzwerken: • Historie der Computer- und Netzwerktechnik • Schichtenmodell in der Computertechnik • Rechnerarchitekturen (PC, IPC, Embedded Systeme) • BIOS, UEFI und Betriebssystem (OS) • Programmiersprachen (Maschinencode und Hochsprachen) • Applikationen und Schnittstellen zur Anwendungsprogrammierung • Externe Schnittstellen (seriell, USB, Ethernet) • Schichtenmodell in der Netzwerktechnik • Netzwerktopologien • Netzwerkkomponenten • Buszugriffsverfahren • Integrierte modulare Avionik (IMA) und Aircraft Data Communication Networks (ADCN) • Kabinenelektronik und Kabinennetzwerke
Literatur	- Skript zur Vorlesung - Schnabel, P.: Computertechnik-Fibel: Grundlagen Computertechnik, Mikroprozessortechnik, Halbleiterspeicher, Schnittstellen und Peripherie. Books on Demand; 1. Auflage, 2003 - Schnabel, P.: Netzwerktechnik-Fibel: Grundlagen, Übertragungstechnik und Protokolle, Anwendungen und Dienste, Sicherheit. Books on Demand; 1. Auflage, 2004 - Wüst, K.: Mikroprozessortechnik: Grundlagen, Architekturen und Programmierung von Mikroprozessoren, Mikrocontrollern und Signalprozessoren. Vieweg Verlag; 2. aktualisierte und erweiterte Auflage, 2006

Lehrveranstaltung L1558: Computer- und Kommunikationstechnik bei Kabinenelektronik und Avionik	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Ralf God
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Kabinenelektronik und Kabinennetzwerken: • Historie der Computer- und Netzwerktechnik • Schichtenmodell in der Computertechnik • Rechnerarchitekturen (PC, IPC, Embedded Systeme) • BIOS, UEFI und Betriebssystem (OS) • Programmiersprachen (Maschinencode und Hochsprachen) • Applikationen und Schnittstellen zur Anwendungsprogrammierung • Externe Schnittstellen (seriell, USB, Ethernet) • Schichtenmodell in der Netzwerktechnik • Netzwerktopologien • Netzwerkkomponenten • Buszugriffsverfahren • Integrierte modulare Avionik (IMA) und Aircraft Data Communication Networks (ADCN) • Kabinenelektronik und Kabinennetzwerke
Literatur	- Skript zur Vorlesung - Schnabel, P.: Computertechnik-Fibel: Grundlagen Computertechnik, Mikroprozessortechnik, Halbleiterspeicher, Schnittstellen und Peripherie. Books on Demand; 1. Auflage, 2003 - Schnabel, P.: Netzwerktechnik-Fibel: Grundlagen, Übertragungstechnik und Protokolle, Anwendungen und Dienste, Sicherheit. Books on Demand; 1. Auflage, 2004 - Wüst, K.: Mikroprozessortechnik: Grundlagen, Architekturen und Programmierung von Mikroprozessoren, Mikrocontrollern und Signalprozessoren. Vieweg Verlag; 2. aktualisierte und erweiterte Auflage, 2006

Lehrveranstaltung L1551: Model-Based Systems Engineering (MBSE) mit SysML/UML	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Ralf God
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Ziele der problemorientierten Lehrveranstaltung sind der Erwerb von Kenntnissen zum Vorgehen beim Systementwurf mittels der formalen Sprachen SysML/UML, das Kennenlernen von Werkzeugen zur Modellierung und schließlich die Durchführung eines Projekts mit Methoden und Werkzeugen des Model-Based Systems Engineering (MBSE) auf einer realistischen Hardwareplattform (z.B. Arduino®, Raspberry Pi®): • Was ist ein Modell? • Was ist Systems Engineering? • Überblick zu MBSE Methodiken • Die Modellierungssprachen SysML/UML • Werkzeuge für das MBSE • Vorgehensweisen beim MBSE • Anforderungsspezifikation, funktionale Architektur, Lösungsspezifikation • Vom Modell zum Softwarecode • Validierung und Verifikation: XiL-Methoden • Begleitendes MBSE-Projekt
Literatur	- Skript zur Vorlesung - Weilkiens, T.: Systems Engineering mit SysML/UML: Modellierung, Analyse, Design. 2. Auflage, dpunkt.Verlag, 2008 - Holt, J., Perry, S.A., Brownsword, M.: Model-Based Requirements Engineering. Institution Engineering & Tech, 2011

Modul M0511: Stromerzeugung aus Wind- und Wasserkraft

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Regenerative Energieprojekte in neuen Märkten (L0014)	Projektseminar	1	1
Wasserkraftnutzung (L0013)	Vorlesung	1	1
Windenergieanlagen (L0011)	Vorlesung	2	3
Windenergienutzung - Schwerpunkt Offshore (L0012)	Vorlesung	1	1

Modulverantwortlicher	Dr. Joachim Gerth
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Modul: Thermodynamik I, Modul: Thermodynamik II, Modul: Grundlagen der Strömungsmechanik
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Mit Abschluss dieses Moduls können die Studierenden vertieftes Kenntnisse über Windenergieanlagen mit besonderem Fokus der Windenergienutzung unter den Offshore-Bedingungen detailliert erklären und unter Einbeziehung aktueller Problemstellung kritisch dazu Stellung beziehen. Desweiteren sind sie in der Lage die Nutzung der Wasserkraft zur Stromerzeugung grundlegend zu beschreiben. Die Studieren können das grundsätzliche Vorgehen bei der Umsetzung regenerativer Energieprojekte im außereuropäischen Ausland wiedergeben und erklären. Durch aktive Diskussionen der verschiedenen Themenschwerpunkte innerhalb des Seminars des Moduls verbessern die Studierenden das Verständnis und die Anwendung der theoretischen Grundlagen und sind so in der Lage das Gelernte auf die Praxis zu übertragen.
Fertigkeiten	Die Studierenden können mit Abschluss dieses Moduls die erlernten theoretischen Grundlagen auf beispielhafte Wasser- oder Windkraftsysteme anwenden und die sich ergebenden Zusammenhänge bezüglich der Auslegung und des Betriebs dieser Anlagen fachlich einschätzen und beurteilen. Die besondere Verfahrensweise zur Umsetzung erneuerbarer Energieprojekte im außereuropäischen Ausland können sie grundsätzliche mit der in Europa angewendeten Vorgehensweise kritisch vergleichen und auf beispielhafte Projekte theoretisch anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können wissenschaftliche Aufgabenstellungen innerhalb eines Seminars fachspezifisch und fachübergreifend diskutieren.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können sich selbstständig auf Basis der Schwerpunkte des Vorlesungsmaterials Quellen über das Fachgebiet erschließen, dieses zur Nachbereitung der Vorlesung nutzen und sich Wissen aneignen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	3 Stunden
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Vertiefung Tragwerke: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Tiefbau: Wahlpflicht Bauingenieurwesen: Vertiefung Hafenbau und Küstenschutz: Wahlpflicht Energie- und Umwelttechnik: Vertiefung Energietechnik: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Regenerative Energien: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Regenerative Energien: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Umweltverfahrenstechnik: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0014: Regenerative Energieprojekte in neuen Märkten	
Typ	Projektseminar
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Andreas Wiese
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe

Inhalt	1. Einführung
	  ◦ Entwicklung der erneuerbaren Energien weltweit
	  ▪ Historie
	  ▪ Zukünftige Märkte
	  ◦ Besondere Herausforderungen in neuen Märkten - Übersicht
	2. Beispielprojekt Windpark Korea
	  ◦ Übersicht
	  ◦ Technische Beschreibung
	  ◦ Projektphasen und Besonderheiten
	3. Förder- und Finanzierungsinstrumente für EE Projekten in neuen Märkten
	  ◦ Übersicht Fördermöglichkeiten
	  ◦ Übersicht Länder mit Einspeisegesetzen
	  ◦ Wichtige Finanzierungsprogramme
	4. CDM Projekte - Warum, wie, Beispiele
	  ◦ Übersicht CDM Prozess
	  ◦ Beispiele
	  ◦ Übungsaufgabe CDM
	5. Ländliche Elektrifizierung und Hybridsysteme - ein wichtiger Zukunftsmarkt für EE
	  ◦ Ländliche Elektrifizierung - Einführung
	  ◦ Typen von Elektrizifierungsprojekten
	  ◦ Die Rolle der EE
	  ◦ Auslegung von Hybridsystemen
	  ◦ Projektbeispiel: Hybridsystem Galapagos Inseln
	6. Ausschreibungsverfahren für EE Projekte - Beispiele
	  ◦ Südafrika
	  ◦ Brasilien
	7. Ausgewählte Projektbeispiele aus der Sicht einer Entwicklungsbank - Wesley Urena Vargas, KfW Entwicklungsbank
	  ◦ Geothermie
	  ◦ Wind oder CSP
	
	Innerhalb des Seminars werden die verschiedenen Themenschwerpunkte aktiv diskutiert und auf verschiedene Anwendungsfälle angewandt.

Literatur	Folien der Vorlesung

Lehrveranstaltung L0013: Wasserkraftnutzung	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Stephan Heimerl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe

Inhalt	• Einführung; Bedeutung der Wasserkraft im nationalen und globalen Kontext
	• Physikalische Grundlagen: Bernoulli-Gleichung, nutzbare Fallhöhe, hydrologische Grundlagen, Verlustmechanismen, Wirkungsgrade
	• Einteilung der Wasserkraft: Lauf- und Speicherwasserkraft, Nieder- und Hochdruckanlagen
	• Aufbau von Wasserkraftanlagen: Darstellung der einzelnen Komponenten und ihres systemtechnischen Zusammenspiels
	  ◦ Bautechnische Komponenten; Darstellung von Dämmen, Wehren, Staumauern, Krafthäusern, Rechenanlagen etc.
	  ◦ Energietechnische Komponenten: Darstellung der unterschiedlichen Arten der hydraulischen Strömungsmaschinen, der Generatoren und der Netzanbindung
	• Wasserkraft und Umwelt
	• Beispiele aus der Praxis

Literatur	• Schröder, W.; Euler, G.; Schneider, K.: Grundlagen des Wasserbaus; Werner, Düsseldorf, 1999, 4. Auflage • Quaschning, V.: Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung - Simulation; Carl Hanser, München, 2011, 7. Auflage • Giesecke, J.; Heimerl, S.; Mosony, E.: Wasserkraftanlagen Planung, Bau und Betrieb; Springer, Berlin, Heidelberg, 2009, 5. Auflage • von König, F.; Jehle, C.: Bau von Wasserkraftanlagen - Praxisbezogene Planungsunterlagen; C. F. Müller, Heidelberg, 2005, 4. Auflage • Strobl, T.; Zunic, F.: Wasserbau: Aktuelle Grundlagen - Neue Entwicklungen; Springer, Berlin, Heidelberg, 2006

Lehrveranstaltung L0011: Windenergieanlagen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Rudolf Zellermann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Historische Entwicklung • Wind: Entstehung, geographische und zeitliche Verteilung, Standorte • Leistungsbeiwert, Rotorschub • Aerodynamik des Rotors • Betriebsverhalten • Leistungsbegrenzung, Teillast, Pitch und Stall, Regelung • Anlagenauswahl, Ertragsprognose, Wirtschaftlichkeit • Exkursion
Literatur	Gasch, R., Windkraftanlagen, 4. Auflage, Teubner-Verlag, 2005

Lehrveranstaltung L0012: Windenergienutzung - Schwerpunkt Offshore	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Martin Skiba
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Einführung , Bedeutung der Offshore-Windstromerzeugung, Besondere Anforderungen an die Offshore-Technik • Physikalische Grundlagen zur Nutzung der Windenergie • Aufbau und Funktionsweise von Offshore-Windenergieanlagen, Vorstellung unterschiedlicher Konzepte von Offshore-Windenergieanlagen, Darstellung der einzelnen Systemkomponenten und deren systemtechnisches Zusammenspiel • Gründungstechnik, Offshore-Baugrunderkundung, Vorstellung unterschiedlicher Konzepte von Offshore-Gründungsstrukturen, Planung und Fabrikation von Gründungsstrukturen • Elektrische Infrastruktur eines Offshore-Windparks, Innerpark-Verkabelung, Offshore-Umspannwerk, Netzanbindung • Installation von Offshore-Windparks, Installationstechniken und Hilfsgeräte, Errichtungslogistik • Entwicklung und Planung eines Offshore-Windparks • Betrieb und Optimierung von Offshore-Windparks • Tagesexkursion
Literatur	• Gasch, R.; Twele, J.: Windkraftanlagen - Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb; Vieweg + Teubner, Stuttgart, 2007, 7. Auflage • Molly, J. P.: Windenergie - Theorie, Anwendung, Messung; C. F. Müller, Heidel-berg, 1997, 3. Auflage • Hau, E.: Windkraftanalagen; Springer, Berlin, Heidelberg, 2008, 4.Auflage • Heier, S.: Windkraftanlagen - Systemauslegung, Integration und Regelung; Vieweg + Teubner, Stuttgart, 2009, 5. Auflage • Jarass, L.; Obermair, G.M.; Voigt, W.: Windenergie: Zuverlässige Integration in die Energieversorgung; Springer, Berlin, Heidelberg, 2009, 2. Auflage

Modul M0630: Robotics and Navigation in Medicine

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Robotik und Navigation in der Medizin (L0335)	Vorlesung	2	3
Robotik und Navigation in der Medizin (L0338)	Projektseminar	2	2
Robotik und Navigation in der Medizin (L0336)	Gruppenübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Alexander Schlaefer
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	• principles of math (algebra, analysis/calculus) • principles of programming, e.g., in Java or C++ • solid R or Matlab skills
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	The students can explain kinematics and tracking systems in clinical contexts and illustrate systems and their components in details. Systems can be evaluated with respect to collision detection and safety and regulations. Students can assess typical systems regarding design and limitations.
Fertigkeiten	The students are able to design and evaluate navigation systems and robotic systems for medical applications.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	The students discuss the results of other groups, provide helpful feedback and can incoorporate feedback into their work.
Selbstständigkeit	The students can reflect their knowledge and document the results of their work. They can present the results in an appropriate manner.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Computer Science: Vertiefung Intelligence Engineering: Wahlpflicht Elektrotechnik: Vertiefung Medizintechnik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik - Robotik: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Elektrotechnik: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Bio- und Medizintechnik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0335: Robotics and Navigation in Medicine	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Alexander Schlaefer
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	- kinematics - calibration - tracking systems - navigation and image guidance - motion compensation The seminar extends and complements the contents of the lecture with respect to recent research results.
Literatur	Spong et al.: Robot Modeling and Control, 2005 Troccaz: Medical Robotics, 2012 Further literature will be given in the lecture.

Lehrveranstaltung L0338: Robotics and Navigation in Medicine	
Typ	Projektseminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Alexander Schlaefer
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0336: Robotics and Navigation in Medicine	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Alexander Schlaefer
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0996: Supply Chain Management

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Supply Chain Management (L1218)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	4
Wertschöpfungsnetzwerke (L1190)	Vorlesung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Thorsten Blecker
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Besuch des Moduls Produktions- und Logistikmanagement
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht

Fachkompetenz

Wissen

- Die Entwicklung des Welthandels und der Handelsströme sowie die Entwicklung internationaler Geschäftstätigkeiten zu interpretieren.
- **Aktuelle Entwicklungen** internationaler Geschäftsaktivitäten **wie bspw. Outsourcing, Offshoring, Internationalisierung und Globalisierung sowie emerging markets anhand von Beispielen aus der Praxis zu erläutern.**
- Theoretische Ansätze und Methoden in der Logistik und im Supply Chain Management vertiefend aufzuzeigen und in der Praxis einzusetzen.
- Entscheidungsfelder des SCM zu identifizieren.
- **Gründe für die Bildung von Netzwerken anhand verschiedener Theorien aus der Institutionenökonomik (Transaktionskostentheorie, Principal-Agent-Theorie, Property-Right-Theorie) und der Ressourcen-basierten Sicht herzuleiten.**
- Ausgewählte Ansätze zur Erklärung und zur Entwicklung von Netzwerken zu erläutern.
- **Phasen der Netzwerkbildung zu erklären und darzustellen.**
- Funktionsmechanismen interorganisationaler und internationaler Netzwerkbeziehungen zu verstehen.
- **Beziehungen innerhalb von Netzwerken zu erläutern und zu kategorisieren.**
- **Sourcing-Konzepte zu kategorisieren und Motive/Hemmnisse bzw. Vor und Nachteile zu erläutern.**
- **Vor-/Nachteile von Offshoring und Outsourcing bzw. die Unterscheidung beider Begriffe darzustellen.**
- **Kriterien/Faktoren/Parameter, welche Produktionsstandortentscheidungen auf globaler Ebene beeinflussen (Gesamtnetzwerkkosten), zu nennen.**
- **Methoden zur Standortentscheidung/-bewertung zu erläutern.**
- **Produktionsnetzwerkphänotypen zu interpretieren.**
- **Zusammenhänge zwischen F&E und Produktion bzw. deren Standorte zu erkennen bzw. damit zusammenhängende Modelle zu beschreiben.**
- **Teilprobleme bei der Konfiguration logistischer Netzwerke (Distributions- und Ersatzteilnetzwerke) durch die Anwendung adäquater Ansätze zu lösen.**
- **Besonderheiten der Entsorgungslogistik inkl. deren Aufgaben & Ziele zu kategorisieren und praktische Beispiele guter Netzwerke zu nennen und zu beschreiben**

Fertigkeiten

- Trends und Herausforderungen in nationalen und internationalen Supply Chains und Logistiknetzwerken sowie ihre Folgen für das Unternehmen einzuschätzen.
- Netzwerke und Netzwerkbeziehungen **auf Basis der in der Vorlesung bearbeiteten Fallbeispiele** zu systematisieren, **zu bewerten und zu analysieren.**
- **Partner und deren Eignung für die Zusammenarbeit in Kooperationen zu bewerten sowie Kooperationsbeziehungen zu analysieren.**
- **Sourcing Konzepte für bestimmte Produkte/Produktbauteile auf Basis der in der Vorlesung besprochenen Vor- und Nachteile der einzelnen Konzepte auszuwählen.**
- Standortentscheidungen für Produktion sowie F&E auch in Abhängigkeit voneinander mit Hilfe erlernter Methoden und **der Kenntnisse aus der Vorlesung** zu bewerten und damit vorzubereiten.
- Zusammenhänge zwischen F&E und Produktion sowie deren Standorte zu erkennen und die Eignung bestimmter Modelle für verschiedene Situationen zu bewerten.
- Übertragung der analysierten Konzepte auf internationale Praxisbeispiele.
- Produktentwicklungsprozesse zu analysieren und daraufhin zu bewerten.
- Konzepte des Informations- und Kommunikationsmanagements in der Logistik zu analysieren.
- Zuliefer-, Beschaffungs-, Produktions- und Entsorgungs- sowie F&E-Netzwerke zu gestalten,
- effiziente und warenflussorientierte Unternehmensnetzwerke zu reorganisieren und zu planen.
- Methoden des Komplexitätsmanagements und Risikomanagements in der Logistik anzuwenden.

Personale Kompetenzen

- **Interkulturelle und internationale Zusammenhänge auf Basis der bearbeiteten Fallstudien zu bewerten.**
- **Netzwerkbildung auf Basis der Phasen und ihrer Ziele sowie Inhalte, die in der Vorlesung besprochen wurden, voranzutreiben, zu planen und zu gestalten.**
- **Festlegung von Beschaffungsstrategien für einzelne Teile unter Nutzung der gewonnen Kenntnisse**

Sozialkompetenz	**bezüglich Beschaffungsnetzwerken.** • **Gestaltung des Beschaffungsnetzwerks (Fremd-/Eigenbezug, Modular etc.) auf Basis der Sourcing-Konzepte und Kernkompetenzen, sowie den Erkenntnissen der Fallstudien.** • **Treffen von Standortentscheidungen für Produktionen unter Berücksichtigung globaler Zusammenhänge, Bewertungsmethoden und des Beschaffungs-/Absatzmarktes, welche auch durch Fallstudien besprochen wurden sowie ihrer Abhängigkeit von F&E.** • **Entscheidung für F&E Standorte auf Basis der gewonnen Erkenntnisse aus Fallstudien/Praxisbeispielen** und die Auswahl eines geeigneten Modells.
Selbstständigkeit	Selbständigkeit: Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, sich Wissen über das Fachgebiet des Supply Chain Management selbstständig zu erarbeiten und das erworbene Wissen auch auf neue Fragestellungen zu transferieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung I. Management: Wahlpflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Produktion und Logistik: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1218: Supply Chain Management	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Wolfgang Kersten
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Vermittlung eines tiefgreifenden Verständnisses von Logistik und Supply Chain Management • Vermittlung umfassender theoretischer Ansätze und Methoden in der Logistik und im Supply Chain Management; Übertragung der analysierten Konzepte auf internationale Praxisbeispiele • Identifikation von Trends und Herausforderungen nationaler und internationaler Supply Chains • Ausarbeitung und kritische Diskussion unterschiedlicher Supply Chain Konfigurationen sowie strategischer Supply Chain Ansätze (z.B. prognosebasiert vs. nachfragebasiert**,** Effizienz vs. Reaktionsfähigkeit) • Ausarbeitung von Ansätzen und Zielen der Ressourcenplanung und des Lieferantenmanagements • Identifikation und Analyse von Konzepten des Logistikmanagements • Umsetzung der Unternehmensstrategie mit Fokus auf die Bereiche Purchasing, Operations und Sales • Vermittlung von Kenntnissen aus dem Demand Management und der Distributionslogistik • Integration eines Supply Chain Spiels, basierend auf dem SCOR-Modell; Aufbereitung der Ergebnisse mit Hilfe moderner Präsentationsmedien
Literatur	Bowersox, D. J., Closs, D. J. und Cooper, M. B. (2007): Supply chain logistics management, Boston, Mass. [u.a.], McGraw-Hill/Irwin. Chopra, S. und Meindl, P. (2007): Supply chain management: strategy, planning, and operation, 3rd edition, Upper Saddle River, NJ, Pearson/Prentice Hall. Heizer, J. und Render, B. (2006): Principles of Operations Management. Prentice Hall. Fisher, M. (1997): What is the right supply chain for your product?, Harvard Business Review, Vol. 75, No. pp., S. 105-116. Kuhn, A. und Hellingrath, B. (2002): Supply Chain Management: optimierte Zusammenarbeit in der Wertschöpfungskette, Berlin [u.a.], Springer. Larson, P., Poist, R., Halldórsson, Á. (2007): PERSPECTIVES ON LOGISTICS VS. SCM: A SURVEY OF SCM PROFESSIONALS, in: Journal of Business Logistics, Vol. 28, No. 1, 2007, S. 3ff. Kummer, S., Hrsg. (2006): Grundzüge der Beschaffung, Produktion und Logistik, München: Pearson Studium. Porter, M. (1986): Changing Patterns of International Competition, California Management Review, Vol. 28, No. 2, pp. 9-40. Simchi-Levi, D., Kaminsky, P. und Simchi-Levi, E. (2008): Designing and managing the supply chain: concepts, strategies and case studies, 3. ed., McGraw-Hill. Supply Chain Council (2010): Supply Chain Operations Reference (SCOR) model: Overview – Version 10.0, [online] :: http://supplychain.org/f/Web Scor Overview.pdf. Swink, M., Melnyk, S. A., Cooper, M. B., Hartley, J. L. (2011): Managing Operations – Across the Supply Chain. McGraw-Hill/Irwin.

Lehrveranstaltung L1190: Wertschöpfungsnetzwerke	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Thorsten Blecker
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• **Aktuelle Entwicklungen internationaler Geschäftsaktivitäten wie z.B. Outsourcing, Offshoring, Internationalisierung und Globalisierung sowie emerging markets anhand von internationalen Beispielen aus der Praxis** • **Ausgewählte Ansätze zur Erklärung von Netzwerken einschließlich** von **Gründen für die Bildung von Netzwerken basierend auf verschiedenen Theorien aus der Institutionenökonomik, Transaktionskostentheorie, Principal-Agent-Theorie, Property-Right-Theorie- und der Ressourcen-basierten Sicht** • **Die Organisation der zwischenbetrieblichen Beziehungen, Netzwerktypen und Funktionsweise** unter Berücksichtigung von **Organisationsstrategien, Möglichkeiten der Einteilung sowie Systematisierung von Netzwerkbeziehungen und Funktionsmechanismen in Unternehmensnetzwerken. Zusätzlich werden die Phasen der Netzwerkbildung/Entwicklungszyklus, ihre Ziele sowie Inhalte ausführlich bearbeitet** • **Beschaffungsnetzwerke und Sourcing-Konzepte einschließlich ihrer Kategorisierung, Arten, Motive/Hemmnisse, Vor- und Nachteile, die mit Hilfe von Fallstudien erläutert werden** • **Produktionsnetzwerke: Kriterien, Faktoren/Parameter, welche die Produktionsstandortentscheidungen auch im internationalen Bereich beeinflussen (Gesamtnetzwerkkosten). Zusätzlich wird die Fertigungstiefe erläutert und Ausprägungen intensiv besprochen (Fremd-/Eigenbezug, Modular etc). Es werden internationale Betrachtungen bzgl. Vor-/Nachteile von Offshoring und Outsourcing bzw. die Unterscheidung beider Begriffe getätigt. Ebenso werden Produktionsnetzwerkphänotypen anhand von Beispielen aus der Praxis erarbeitet.** • **F&E Netzwerke: Zusammenhänge zwischen F&E und Produktion, Modelle für F&E Standortbestimmung in Abhängigkeit zur Produktion anhand von internationalen Praxisbeispielen** • **Logistische Distributionsnetzwerke und Ersatzteilnetzwerke: Teilprobleme bei der Konfiguration logistischer Netzwerke (Distributions- und Ersatzteilnetzwerke)** • **Entsorgungsnetzwerke: Besonderheiten der Entsorgungslogistik inkl. Aufgaben & Ziele und Vorteile bestimmter Entsorgungskonzepte sowie die Netzwerkbildung für die Entsorgung auf Basis globaler Beispiele/Fallstudien**
Literatur	• **Ballou, R.** Business Logistics/Supply Chain Management, Upper Saddle River 2004. • **Bellmann, K.** (Hrsg.): Kooperations- und Netzwerkmanagement, Berlin 2001. • **Bretzke, W.R.**: Logistische Netzwerke, Berlin Heidelberg 2008. • **Blecker, Th.** / **Gemünden, H. G.** (Hrsg.): Wertschöpfungsnetzwerke, Berlin 2006. • **Kaluza, B.** / **Blecker, Th.** (Hrsg.): Produktions- und Logistikmanagement in virtuellen Unternehmen und Unternehmensnetzwerken, Berlin et al. 2000. • **Sydow, J.** / **Möllering**: Produktion in Netzwerken, Berlin 2009. • **Willibald A. G.** (Hrsg.): Neue Wege in der Automobillogistik, Berlin Heidelberg 2007.

Modul M0764: Flugzeugsysteme II

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Flugzeugsysteme II (L0736)	Vorlesung	3	4
Flugzeugsysteme II (L0740)	Hörsaalübung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Frank Thielecke
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in: • Mathematik • Mechanik • Thermodynamik • Elektrotechnik • Hydraulik • Regelungstechnik
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können: • den generellen Aufbau der primären Flugsteuerung sowie von Aktuator-, Avionik-, Kraftstoff- und Fahrwerksystemen von Flugzeugen inklusive deren spezifischen Eigenschaften und Anwendungsfelder beschreiben, • unterschiedlicher Konfigurationen erläutern, • entsprechende Ausgestaltungen erklären. • atmosphärische Vereisungsbedingungen und Wirkprinzipien von Enteisungssystemen erläutern.
Fertigkeiten	Studierende können: • Aktuatorsysteme der primären Flugsteuerung auslegen • einen Reglerentwurfsprozess für Aktuatoren der Flugsteuerung durchführen • Hochauftriebskinematiken entwerfen • Berechnung und Analyse von Fahrwerkskomponenten • Enteisungssysteme nach SAE Standardverfahren auslegen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können: • In gemischten Teams gemeinschaftlich Lösungen erarbeiten
Selbstständigkeit	Studierende können: • Selbstständig aus komplexen Fragestellungen Anforderungen an Flugzeugsysteme ableiten und entsprechende, vereinfachte Entwurfsprozesse einleiten und durchführen
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	165 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Luftfahrtsysteme: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Flugzeug-Systemtechnik: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0736: Flugzeugsysteme II	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Frank Thielecke
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Aktuatorik (Grundkonzepte von Aktuatoren; elektro-mechanische Aktuatoren; Modellierung, Analyse und Auslegung von Positionsregelsystemen; hydromotorische Stellsysteme) • Flugsteuerungssysteme (Steuerflächen, Scharniermomente; Stabilitäts- und Steuerbarkeitsanforderungen, Stellkräfte; reversible und irreversible Flugsteuerung; Servo-Stellsysteme) • Fahrwerksysteme (Konfigurationen und Geometrien; Analyse von Fahrwerkssystemen mit Hinblick auf Stoßdämpferdynamiken, Dynamik des abbremsenden Flugzeuges und Leistungsbedarf; Aufbau und Analyse von Bremssystemen im Hinblick auf Energie und Wärme; ABS) • Kraftstoffsysteme (Architekturen; Flugkraftstoffe; Systemkomponenten; Betankungsanlage; Tankinertisierung; Kraftstoffmanagement; Trimmtank)
Literatur	• Moir, Seabridge: Aircraft Systems • Torenbek: Synthesis of Subsonic Airplane Design • Curry: Aircraft Landing Gear Design: Principles and Practices

Lehrveranstaltung L0740: Flugzeugsysteme II	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Frank Thielecke
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0811: Bildgebende Systeme in der Medizin

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Bildgebende Systeme in der Medizin (L0819)	Vorlesung	4	6

Modulverantwortlicher	Dr. Michael Grass
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können • den Systemaufbau sowie die Systemkomponenten der wesentlichen klinischen bildgebenden Systeme beschreiben; • die Funktionsweise der Systemkomponenten und des Gesamtsystems der bildgebenden Systeme erklären; • die physikalischen Prozesse, die eine Bildgebung ermöglichen, erklären sowie die grundlegenden physikalischen Gleichungen anwenden; • die physikalischen Effekte, die für die Erzeugung von Bildkontrasten notwendig sind, benennen und beschreiben; • erklären, wie man räumliche und zeitliche Auflösung beeinflussen kann und wie man die erzeugten Bilder charakterisiert; • erklären, welche Bildrekonstruktionsverfahren für die Erzeugung von Bildern verwendet werden; • die wesentlichen klinischen Anwendungen der verschiedenen Systeme darstellen und begründen.
Fertigkeiten	Studierende sind in der Lage: • die physikalischen Prozesse der Bildgebung zu erklären und die benötigten mathematischen bzw. physikalischen Grundgleichungen den Systemen zuzuordnen. • durch Anwendung der mathematischen bzw. physikalischen Grundgleichungen Kenngrößen bildgebender Systeme zu berechnen; • den Einfluss von verschiedenen Systemkomponenten auf die räumliche und zeitliche Auflösung bildgebender Systeme zu bestimmen; • die Bedeutung verschiedener bildgebender Systeme für einige klinische Applikationen zu erläutern; • ein geeignetes bildgebendes System für eine Applikation auszuwählen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	keine
Selbstständigkeit	Studierende können: • verstehen, welche physikalischen Effekte in der medizinischen Bildgebung verwendet werden; • selbstständig entscheiden, für welche klinische Fragestellung ein Messsystem eingesetzt werden kann.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	
Zuordnung zu folgenden Curricula	Elektrotechnik: Vertiefung Medizintechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Bio- und Medizintechnik: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0819: Bildgebende Systeme in der Medizin	
Typ	Vorlesung
SWS	4
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Dozenten	Dr. Michael Grass, Dr. Tim Nielsen, Dr. Sven Prevrhal, Frank Michael Weber
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Im Rahmen der Vorlesung werden die physikalischen Grundlagen, die Grundlagen der Bildgebung und die Hauptapplikationsgebiete der Magnetresonanz Tomographie (MR), der Bildgebung mittels Röntgenstrahlung (X-ray und CT), der nuklearen Bildgebung (SPECT und PET) und des Ultraschalls (US) vermittelt. Am Ende der Vorlesung sollte jeder Student ein Basisverständniss der verschiedenen Modalitäten, ihrer Hauptanwendungsgebiete in der Medizin und ihre Stärken und Schwächen erworben haben. Die Vorlesung teilt sich in eine Einführung und fünf Blöcke auf: In jedem Block werden die physikalischen Grundlagen der Modalität erklärt. Darauf aufbauend werden die Prinzipien der Signalerzeugung und ihrer Detektion diskutiert. Im folgenden, werden die resultierenden Bildkontraste veranschaulicht und die Basis der zweidimensionalen und dreidimensionalen Bildgebung vermittelt. Abschließend werden die prinzipiellen Limitierungen jeder Modalität und erwartete zukünftige Entwicklungen vorgestellt. 0: Einführungsvorlesung 1: medizinische Bildgebung mittels Ultraschalls 2: Projektionsröntgenbildgebung 3: Röntgen-Computertomographie 4: Magentresonanztomographie 5: Bildgebung mittels nuklearer Verfahren • Ultraschall: Physikalische Grundlagen, Aufbau und technische Realisierung eines Ultraschallsystems, Bildgebungsverfahren, Flußmessverfahren, medizinische Anwendungen. • Röntgen: Physikalische Grundlagen der Röntgenbildgebung, Aufbau von Röntgenröhren, Detektion von Röntgenstrahlung, Techniken der Bildaufnahme, Bildkontrast, Projektionsröntgen, Dosisquantifizierung. • Computer Tomographie (CT): Aufbau eines Computer-Tomographen, Datenakquisition, Bildrekonstruktion und Bildkontrast, ausgewählte medizinische Anwendungen. • Magnetresonanz Tomographie (MRT): Physikalische Grundlagen, Aufbau eines MR-Tomographen, Grundlagen der MR-Bildgebung, Relaxation und Bildkontrast, ausgewählte medizinische Anwendungen. • Nuklearmedizin: Kernphysikalische Grundlagen, Herstellung von Radionukleiden, Nuklearmedinische Meßtechnik, Szintigraphie, Single Photon Emission Computer Tomographie (SPECT), Positronen Emissions Tomographie (PET), medizinische Anwendungen.
Literatur	Primary book: 1. P. Suetens, "Fundamentals of Medical Imaging", Cambridge Press Secondary books: - A. Webb, "Introduction to Biomedical Imaging", IEEE Press 2003. - W.R. Hendee and E.R. Ritenour, "Medical Imaging Physics", Wiley-Liss, New York, 2002. - H. Morneburg (Edt), "Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik", Erlangen: Siemens Publicis MCD Verlag, 1995. - O. Dössel, "Bildgebende Verfahren in der Medizin", Springer Verlag Berlin, 2000.

Modul M1143: Methodisches Konstruieren

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Methodisches Konstruieren (L1523)	Vorlesung	3	4
Methodisches Konstruieren (L1524)	Gruppenübung	1	2

Modulverantwortlicher	Prof. Josef Schlattmann
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagenkenntnisse des Konstruierens
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können spezifische Produktentwicklungsmethoden erläutern und kausale Zusammenhänge zwischen Mensch - Technik -Organisation darstellen.
Fertigkeiten	Die Studierenden können - wissenschaftlich fundiert arbeiten in der Produktentwicklung unter gezielter Anwendung von Produktentwicklungsmethoden, - Kreativ mit den Prozessen des wissenschaftlichen Aufbereitens und Formalisierens von komplexen Produktentwicklungsaufgaben umgehen, - diverse Produktentwicklungsmethoden theoriegeleitet anwenden, - in Funktionen bzw. Funktionsstrukturen denken und arbeiten - die Theorie des erfinderischen Problemlösens (TRIZ) anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können technisch-wissenschaftliche Aufgabenstellungen aus dem industriellen Bereich in kleinen Übungsteams lösen sowie gemeinschaftlich schöpferisch unter Nutzung von Kreativitätstechniken handeln.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind zur gezielten Konstruktionsprozessoptimierung fähig.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	
Zuordnung zu folgenden Curricula	Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1523: Methodisches Konstruieren	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Josef Schlattmann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Systematische Betrachtung und Analyse des Konstruktionsprozesses • Strukturierung des Prozesses nach Abschnitten (Aufgabenstellung, Funktionen, Wirkprinzipien, Konstruktionselemente und Gesamtkonstruktion) sowie Ebenen (Bearbeiten, Steuern und Entscheiden) • Kreativitätstechniken (Grundlagen, Methoden, Anwendung am Beispiel Mechatronik) • Diverse Methoden als Werkzeuge (Funktionsstrukturen, GALFMOS, AEIOU-Methode, GAMPFT, Simulationswerkzeuge, TRIZ) • Bewertung und Auswahl von Lösungen (technisch-wirtschaftliche Bewertung, Präferenzmatrix) • Wertanalyse / Nutzwertanalyse • Entwickeln von Baureihen und Baukästen • Lärmarmes Gestalten von Produkten • Projektverfolgung und -führung (Projekte leiten / Führen von Mitarbeitern, Organisation im Bereich Produktentwicklung, Ideen gewinnen / Verantwortung und Kommunikation) • Ästhetische Produktgestaltung (Industrial Design, Farbgestaltung, konkrete Beispiele / Übungsaufgaben)
Literatur	• Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: Konstruktionslehre: Grundlage erfolgreicher Produktentwicklung, Methoden und Anwendung, 7. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2007 • VDI-Richtlinien: 2206; 2221ff

Lehrveranstaltung L1524: Methodisches Konstruieren	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Josef Schlattmann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Systematische Betrachtung und Analyse des Konstruktionsprozesses • Strukturierung des Prozesses nach Abschnitten (Aufgabenstellung, Funktionen, Wirkprinzipien, Konstruktionselemente und Gesamtkonstruktion) sowie Ebenen (Bearbeiten, Steuern und Entscheiden) • Kreativitätstechniken (Grundlagen, Methoden, Anwendung am Beispiel Mechatronik) • Diverse Methoden als Werkzeuge (Funktionsstrukturen, GALFMOS, AEIOU-Methode, GAMPFT, Simulationswerkzeuge, TRIZ) • Bewertung und Auswahl von Lösungen (technisch-wirtschaftliche Bewertung, Präferenzmatrix) • Wertanalyse / Nutzwertanalyse • Entwickeln von Baureihen und Baukästen • Lärmarmes Gestalten von Produkten • Projektverfolgung und -führung (Projekte leiten / Führen von Mitarbeitern, Organisation im Bereich Produktentwicklung, Ideen gewinnen / Verantwortung und Kommunikation) • Ästhetische Produktgestaltung (Industrial Design, Farbgestaltung, konkrete Beispiele / Übungsaufgaben)
Literatur	• Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: Konstruktionslehre: Grundlage erfolgreicher Produktentwicklung, Methoden und Anwendung, 7. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2007 • VDI-Richtlinien: 2206; 2221ff

Modul M1144: Kunststoffverarbeitung - Vom Molekül zum Composite Bauteil

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Verarbeitung von Kunststoffen und Verbundwerkstoffen (L0511)	Vorlesung	2	3
Vom Molekül zum Composite Bauteil (L1516)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Bodo Fiedler
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe Aufbau und Eigenschaften der Verbundwerkstoffe
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können einen Überblick über die fachlichen Details der Verarbeitung von Kunststoffen und Verbudnwerkstoffen geben und können ihre Zusammenhänge erklären. Sie können relevante Problemstellungen in fachlicher Sprache beschreiben und kommunizieren. Sie können den typischen Ablauf bei der Lösung praxisnaher Probleme schildern und Ergebnisse präsentieren.
Fertigkeiten	Die Studierenden können ihr Grundlagenwissen aus dem Maschinenbau in die Lösung praktischer Aufgabenstellung transferieren. Sie erkennen und überwinden typische Probleme bei der Umsetzung maschinenbaulicher Projekte. Sie können für nicht-standardisierte Fragestellungen Lösungskonzepte erarbeiten, vergleichen und auswählen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können in kleinen, fachlich gemischten Gruppen gemeinsam Lösungen für maschinenbauliche / kunststofftechnische Probleme entwickeln und diese einzeln oder in Gruppen vor Fachpersonen präsentieren und erläutern. Sie können alternative Lösungswege einer maschinenbaulichen Aufgabenstellung eigenständig oder in Gruppen entwickeln sowie Vor- bzw. Nachteile diskutieren.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage anhand von zur Verfügung gestellten Unterlagen maschinenbauliche 7 kunststofftechnische Fragestellungen selbstständig zu lösen. Sie sind fähig, eigene Wissenslücken anhand vorgegebener Quellen zu schließen sowie Fachthemen eigenständig zu erarbeiten. Sie sind ferner in der Lage vorgegebene Aufgabenstellungen sinnvoll zu erweitern und diese sodann mit selbst zu definierenden Konzepten/Ansätzen pragmatisch zu lösen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	1,5 h
Zuordnung zu folgenden Curricula	Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Materialwissenschaft: Vertiefung Konstruktionswerkstoffe: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Pflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Werkstofftechnik: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0511: Manufacturing with Polymers and Composites

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Manufacturing of Polymers: General Properties; Calendering; Extrusion; Injection Moulding; Thermoforming, Foaming; Joining Manufacturing of Composites: Hand Lay-Up; Pre-Preg; GMT, BMC; SMC, RIM; Pultrusion; Filament Winding
Literatur	Osswald, Menges: Materials Science of Polymers for Engineers, Hanser Verlag Crawford: Plastics engineering, Pergamon Press Michaeli: Einführung in die Kunststoffverarbeitung, Hanser Verlag Åström: Manufacturing of Polymer Composites, Chapman and Hall

Lehrveranstaltung L1516: Vom Molekül zum Composite Bauteil	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Studierenden bekommen die Aufgabenstellung in Form einer Kundenanfrage für die Entwicklung und Fertigung eines MTB-Lenkers aus Faserverbundwerkstoffen. In der Aufgabenstellung sind technische und normative Anforderungen angeführt, alle weiteren benötigten Informationen kommen aus den Vorlesungen und Übungen bzw. den jeweiligen Unterlagen (elektronisch und im Gespräch). Der Ablauf ist in einem Meilensteinplan angeben und ermöglicht den Studierenden Teilaufgaben zu planen und so kontinuierlich zu arbeiten. Bei Projektende besitzt jede Gruppe einen selbst gefertigten Lenker mit geprüfter Qualität. In den einzelnen Projekttreffen werden die Konzeption (Diskussion der Anforderungen und Risiken) hinterfragt. Die Berechnungen analysiert, die Fertigungsmethoden evaluiert und festgelegt. Materialien werden ausgewählt und der Lenker wird gefertigt. Die Qualität und die mechanischen Eigenschaften werden geprüft und eingeordnet. Am Ende Abschlussbericht erstellt (Zusammenstellung der Ergebnisse für den „Kunden“). Nach der Prüfung während des „Kunden/Lieferanten Gesprächs“ gibt es ein gegenseitiges Feedback-gespräch („lessons learned“), um die kontinuierliche Verbesserung sicher zu stellen .
Literatur	Customer Request ("Handout")

Modul M1145: Automation und Simulation

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Automation und Simulation (L1525)	Vorlesung	3	3
Automation und Simulation (L1527)	Hörsaalübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Günter Ackermann
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	BSc Maschinenbau oder ähnlich.
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können den Aufbau und die Funktion von Prozessrechnern, den zugehörigen Komponenten, die Datenübertragung über Bussysteme und den Aufbau speicherprogrammierbare Steuerungen beschreiben. Sie können das Grundprinzip numerischer Simulationen und die zugehörigen Parameter beschreiben. Sie können die übliche Methode zur Simulation des dynamischen Verhaltens von Drehstrommaschinen erläutern.
Fertigkeiten	Studierende können einfache Steuerungen und Regelungen unter Nutzung gängiger Methoden beschreiben und entwerfen. Sie sind in der Lage, die grundsätzlichen Eigenschaften einer gegebenen Automationsanlage zu beurteilen und deren grundsätzliche Eignung für eine gegebene Anlage zu bewerten. Sie können technische Systeme für die Simulation des dynamischen Verhaltens modellieren und Simulationen mittels Matlab/Simulink durchführen. Sie sind in der Lage Methoden zur Berechnung des dynamischen Verhaltens von Drehstrommaschinen anwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Zusammenarbeit in kleinen Teams
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind fähig,eigenständig die Notwendigkeit methodischer Untersuchungen im Bereich der Automatisierung zu erkennen, angemessen durchzuführen und die Ergebnisse kritisch zu beurteilen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Prüfung	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	Vorzugsweise in Dreier-Gruppen, etwa 1 Stunde
Zuordnung zu folgenden Curricula	Energietechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Kabinensysteme: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Flugzeugsysteme: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Luftfahrtsysteme: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1525: Automation und Simulation	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Günter Ackermann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Aufbau von Automationseinrichtungen Aufbau und Funktion von Prozessrechnern und den zugehörigen Komponenten Datenübertragung über Bussysteme Speicherprogrammierbare Steuerung Verfahren zur Beschreibung logischer Abläufe Prinzip der Modellierung und Simulation von kontinuierlichen technischen Systemen Praktische Arbeit mit einem gängigen Simulationsprogramm (Matlab/Simulink) Simulation des dynamischen Verhaltens einer Drehstrommaschine, Simulation eines gemischt kontinuierlichen/diskreten Systems auf Basis von Zustandsübergangsdiagrammen.
Literatur	U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik; Springer Verlag R. Lauber, P. Göhner: Prozessautomatisierung 2, Springer Verlag Färber: Prozessrechentechnik (Grundlagen, Hardware, Echtzeitverhalten), Springer Verlag Einführung/Tutorial Matlab/Simulink - verschiedene Autoren

Lehrveranstaltung L1527: Automation und Simulation	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günter Ackermann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1156: Systems Engineering

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Systems Engineering (L1547)	Vorlesung	3	4
Systems Engineering (L1548)	Hörsaalübung	1	2

Modulverantwortlicher	Prof. Ralf God
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in: • Mathematik • Mechanik • Thermodynamik • Elektrotechnik • Regelungstechnik Vorkenntnisse in: • Flugzeug-Kabinensysteme
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können: • Vorgehensmodelle, Methoden und Werkzeuge für das Systems Engineering zur Entwicklung komplexer Systeme verstehen • Innovationsprozesse und die Notwendigkeit des Technologiemanagements beschreiben • den Flugzeug-Entwicklungsprozess und den Vorgang der Musterzulassung bei Flugzeugen erläutern • den System-Entwicklungsprozess inklusive der Anforderungen an die Zuverlässigkeit von Systemen erklären • die Umgebungs- und Einsatzbedingungen von Luftfahrtausrüstung mit den entsprechenden Testanforderungen benennen • die Methodik des Requirements-Based Engineering (RBE) und des Model-Based Requirements Engineering (MBRE) einschätzen
Fertigkeiten	Studierende können: • das Vorgehen zur Entwicklung eines komplexen Systems planen • die Entwicklungsphasen und Entwicklungsaufgaben organisieren • erforderliche Geschäfts- und Technikprozesse zuordnen • Werkzeuge und Methoden des Systems Engineering anwenden
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können: • ihre Aufgaben innerhalb eines Entwicklungsteams verstehen und sich mit ihrer Rolle in den Gesamtprozess einordnen
Selbstständigkeit	Studierende können: • in einem Entwicklungsteam mit Aufgabenteilung interagieren und kommunizieren
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Luftfahrtsysteme: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1547: Systems Engineering	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Ralf God
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Ziel der Vorlesung mit der zugehörigen Übung ist die Schaffung von Voraussetzungen für die Entwicklung und Integration von komplexen Systemen am Beispiel von Verkehrsflugzeugen und Kabinensystemen. Es soll Prozess-, Werkzeug- und Methodenkompetenz erreicht werden. Vorschriften, Richtlinien und Zulassungsaspekte sollen bekannt sein. Schwerpunkte der Vorlesung bilden die Prozesse beim Innovations- und Technologiemanagement, der Systementwicklung, Systemintegration und der Zulassung sowie Werkzeuge und Methoden für das Systems Engineering: • Innovationsprozesse • IP-Schutz • Technologiemanagement • Systems Engineering • Flugzeug-Entwicklungsprozess • Themen der Zulassung • System-Entwicklungsprozess • Sicherheitsziele und Fehlertoleranz • Umgebungs- und Einsatzbedingungen • Werkzeuge und Methoden für das Systems Engineering • Requirements-Based Engineering (RBE) • Model-Based Requirements Engineering (MBRE)
Literatur	- Skript zur Vorlesung - diverse Normen und Richtlinien (EASA, FAA, RTCA, SAE) - Hauschildt, J., Salomo, S.: Innovationsmanagement. Vahlen, 5. Auflage, 2010 - NASA Systems Engineering Handbook, National Aeronautics and Space Administration, 2007 - Hinsch, M.: Industrielles Luftfahrtmanagement: Technik und Organisation luftfahrttechnischer Betriebe. Springer, 2010 - De Florio, P.: Airworthiness: An Introduction to Aircraft Certification. Elsevier Ltd., 2010 - Pohl, K.: Requirements Engineering. Grundlagen, Prinzipien, Techniken. 2. korrigierte Auflage, dpunkt.Verlag, 2008

Lehrveranstaltung L1548: Systems Engineering	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Ralf God
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1161: Strömungsmaschinen

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Strömungsmaschinen (L1562)	Vorlesung	3	4
Strömungsmaschinen (L1563)	Hörsaalübung	1	2

Modulverantwortlicher	Prof. Franz Joos
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Technische Thermodynamik I, II, Strömungsmechanik, Wärmeübertragung
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können - die physikalischen Phänomene der Energiewandlung unterscheiden, - die verschiedenen mathematischen Modellierungen von Strömungsmaschinen verstehen, - Strömungsmaschinen berechnen und bewerten.
Fertigkeiten	Die Studierenden können - die Physik der Strömungsmaschinen verstehen, - Übungsaufgaben selbstständig lösen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können • in Kleingruppen diskutieren und einen Lösungsweg erarbeiten.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können • eine komplexe Aufgabenstellung eigenständig bearbeiten, • die Ergebnisse kritisch analysieren., • sich mit anderen Studierenden qualifiziert austauschen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Energietechnik: Vertiefung Energiesysteme: Pflicht Energietechnik: Vertiefung Schiffsmaschinenbau: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1562: Strömungsmaschinen	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Franz Joos
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Strömungsmaschinen der Antriebstechnik • Hauptgleichungen • Einführung in die Theorie der Stufe • Theorie der Schaufelprofile • Grenzen • Dichtelemente • Dampfturbinen • Gasturbinen
Literatur	• 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

Lehrveranstaltung L1563: Strömungsmaschinen	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Franz Joos
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1170: Phänomene und Methoden der Materialwissenschaften

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Experimentelle Methoden der Materialcharakterisierung (L1580)	Vorlesung	2	3
Phasengleichgewichte und Umwandlungen (L1579)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Patrick Huber
Zulassungsvoraussetzungen	keine.
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Materialwissenschaften (I and II)
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können die Eigenschaften von modernen Hochleistungswerkstoffen sowie deren Einsatz in der Technik erläutern. Sie können die werkstoffwissenschaftliche Bedeutung und Anwendung von metallischen Werkstoffen, Keramiken, Polymeren, Halbleitern sowie von modernen Kompositmaterialien (insbesondere Biomaterialien) und Nanomaterialien beschreiben.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind nach dem Erlernen grundlegender Prinzipien des Materialdesigns in der Lage, selbst neue Materialkonfigurationen mit gewünschten Eigenschaften zusammenzustellen. Die Studierenden können einen Überblick über moderne Werkstoffe geben und optimale Werkstoffkombinationen für vorgegebene Anwendungen zusammenstellen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können Lösungen gegenüber Spezialisten präsentieren und Ideen weiterentwickeln.
Selbstständigkeit	Die Studierenden können ... • ihre eigenen Stärken und Schwächen ermitteln. • benötigtes Wissen aneignen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Materialwissenschaft: Kernqualifikation: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Pflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Werkstofftechnik: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1580: Experimentelle Methoden der Materialcharakterisierung

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Patrick Huber
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Strukturelle Chrakterisierungsmethoden mit Photonen, Neutronen und Elektronen (insbesondere Röntgen- und Neutronenbeugung, Elektronenmikroskopie, Tomographietechniken, grenzflächensensitive Methoden) • Mechanische und thermodynamische Charakterisierungsmethoden (Indentermessungen • Charakterisierung von optischen, elektrischen und magnetischen Eigenschaften (Spektroskopie, elektrische Leitfähigkeit, Magnetometrie)
Literatur	William D. Callister und David G. Rethwisch, Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Wiley&Sons, Asia (2011). William D. Callister, Materials Science and Technology, Wiley& Sons, Inc. (2007).

Lehrveranstaltung L1579: Phasengleichgewichte und Umwandlungen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jörg Weißmüller
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Grundlagen der statistischen Physik, formale Struktur der phänomenologischen Thermodynamik, einfache atomistische Modelle und freie Energiefunktionen für Mischkristalle und Verbindungen. Korrekturen bei nichtlokaler Wechselwirkung (Elastizität, Gradiententerme). Phasengleichgewicht und Legierungsphasendiagramme als Konsequenz daraus. Einfache atomistische Betrachtungen für Wechselwirkungsenergien in metallischen Mischkristallen. Diffusion in realen Systemen. Kinetik von Phasenumwandlungen unter anwendungsrelevanten Randbedingungen. Partitionierung, Stabilität und Morphologie an Erstarrungsfronten. Ordnung von Phasenübergängen, Glasübergang. Phasenübergänge in nano- und mikroskaligen Systemen.
Literatur	Wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Modul M1226: Mechanische Eigenschaften

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Mechanisches Verhalten spröder Materialien (L1661)	Vorlesung	2	3
Theorie der Versetzungsplastizität (L1662)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Dr. Erica Lilleodden
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Werkstoffwissenschaften I/II
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können in der Kristallographie, Statik (Freikörperbilder, Traktionen) Grundlagen der Thermodynamik (Energieminimierung, Energiebarrieren, Entropie) grundlegende Konzepte erklären.
Fertigkeiten	Studierende sind in der Lage, standardisierte Berechnungsmethoden durchzuführen: Tensor Berechnungen, Ableitungen, Integrale, Tensor-Transformationen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können: - angemessen Feedback geben und mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen konstruktiv umgehen.
Selbstständigkeit	Studierende sind fähig: - eigene Stärken und Schwächen allgemein einzuschätzen - angeleitet durch Lehrende ihren jeweiligen Lernstand konkret zu beurteilen und auf dieser Basis weitere Arbeitsschritte zu definieren. - selbständig auf Basis von Vorträgen zu arbeiten um Probleme zu lösen, und, wenn nötig, um Hilfe oder Klarstellungen zu bitten
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Materialwissenschaft: Kernqualifikation: Pflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Pflicht

Lehrveranstaltung L1661: Mechanisches Verhalten spröder Materialien	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Gerold Schneider
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	**Theoretische Festigkeit** eines perfekten Materials, theoretische kritische Schubspannung **Tatsächliche Festigkeit von spröden Materialien** Energiefreisetzungsrate, Spannungsintensitätsfaktor, Bruchkriterium **Streuung der Festigkeit** Fehlerverteilung, Festigkeitsverteilung, Weibullverteilung **Heterogene Materialien I** Innere Spannungen, Mikrorisse, Stoffgesetze (E-Modul parallel, senkrecht) **Heterogene Materialien II** Verstärkungsmechanismen: Rissbrücken, Faser **Heterogene Materialien III** Verstärkungsmechanismen: Prozesszone **Messmethoden der zur Bestimmung der Bruchzähigkeit spröder Materialien** **R-Kurve, stabiles/ instabile Risswachstum, Fraktographie** **Thermoschock** **Unterkritisches Risswachstum** v-K-Kurve, Lebensdauerberechnung **Kriechen** **Mechanische Eigenschaften von biologischen Materialien** **Anwendungsbeispiele zur mechanischen zuverlässigen Auslegung keramischer Bauteile**
Literatur	D R H Jones, Michael F. Ashby, Engineering Materials 1, An Introduction to Properties, Applications and Design, Elesevier D.J. Green, An introduction to the mechanical properties of ceramics", Cambridge University Press, 1998 B.R. Lawn, Fracture of Brittle Solids", Cambridge University Press, 1993 D. Munz, T. Fett, Ceramics, Springer, 2001 D.W. Richerson, Modern Ceramic Engineering, Marcel Decker, New York, 1992

Lehrveranstaltung L1662: Theorie der Versetzungsplastizität	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Erica Lilleodden
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Dieser Kurs deckt die Grundsätze der Versetzungstheorie aus einer metallkundlichen Perspektive ab und bietet ein grundlegendes Verständnis der Beziehungen zwischen mechanischen Eigenschaften und Defektverteilungen. Wir werden das Konzept von Versetzungen betrachten und einen Überblick über wichtige Konzepte (z.B. lineare Elastizität, Spannungs-Dehnungs-Beziehungen, und Stressverformung) für Theorieentwicklung erhalten. Wir werden die Theorie der Versetzungsplastizität durch abgeleitete Spannungs- und Dehnungs-Felder, dazugehörende Energien, und der induzierten Kräfte auf Versetzungen aufgrund interner und externer Spannungen entwickeln. Versetzungsstrukturen werden diskutiert, inkl. Kernstrukturmodelle, Stapelfehlern und Versetzungs-Arrays (inkl. einer Beschreibung der Grenzfläche). Mechanismen von Versetzungsmultiplikation und –Verfestigung werden abgedeckt, genau so wie generelle Prinzipien von Kriechverhalten und Dehngeschwindigkeitsempfindlichkeit. Weitere Themen beinhalten nicht-FCC Versetzungen mit einem Fokus auf dem Unterschied in Struktur und korrespondierenden Implikationen auf Versetzungsmobilität und makroskopischem mechanischen Verhalten; und Versetzungen in finiten Volumen.
Literatur	Vorlesungsskript Aktuelle Publikationen Bücher: Introduction to Dislocations, by D. Hull and D.J. Bacon Theory of Dislocations, by J.P. Hirth and J. Lothe Physical Metallurgy, by Peter Hassen

Modul M0840: Optimal and Robust Control

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Optimale und robuste Regelung (L0658)	Vorlesung	2	3
Optimale und robuste Regelung (L0659)	Gruppenübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Herbert Werner
Zulassungsvoraussetzungen	Control Systems Theory and Design
Empfohlene Vorkenntnisse	• Classical control (frequency response, root locus) • State space methods • Linear algebra, singular value decomposition
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	• Students can explain the significance of the matrix Riccati equation for the solution of LQ problems. • They can explain the duality between optimal state feedback and optimal state estimation. • They can explain how the H2 and H-infinity norms are used to represent stability and performance constraints. • They can explain how an LQG design problem can be formulated as special case of an H2 design problem. • They can explain how model uncertainty can be represented in a way that lends itself to robust controller design • They can explain how - based on the small gain theorem - a robust controller can guarantee stability and performance for an uncertain plant. • They understand how analysis and synthesis conditions on feedback loops can be represented as linear matrix inequalities.
Fertigkeiten	• Students are capable of designing and tuning LQG controllers for multivariable plant models. • They are capable of representing a H2 or H-infinity design problem in the form of a generalized plant, and of using standard software tools for solving it. • They are capable of translating time and frequency domain specifications for control loops into constraints on closed-loop sensitivity functions, and of carrying out a mixed-sensitivity design. • They are capable of constructing an LFT uncertainty model for an uncertain system, and of designing a mixed-objective robust controller. • They are capable of formulating analysis and synthesis conditions as linear matrix inequalities (LMI), and of using standard LMI-solvers for solving them. • They can carry out all of the above using standard software tools (Matlab robust control toolbox).
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Students can work in small groups on specific problems to arrive at joint solutions.
Selbstständigkeit	Students are able to find required information in sources provided (lecture notes, literature, software documentation) and use it to solve given problems.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Computer Science: Vertiefung Intelligence Engineering: Wahlpflicht Elektrotechnik: Vertiefung Regelungs- und Energietechnik: Wahlpflicht Energietechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Flugzeugsysteme: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik - Robotik: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht Medizinингenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Medizinингenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Medizinингenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizinингenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Kernqualifikation: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0658: Optimal and Robust Control	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Herbert Werner
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Optimal regulator problem with finite time horizon, Riccati differential equation • Time-varying and steady state solutions, algebraic Riccati equation, Hamiltonian system • Kalman's identity, phase margin of LQR controllers, spectral factorization • Optimal state estimation, Kalman filter, LQG control • Generalized plant, review of LQG control • Signal and system norms, computing H2 and H∞ norms • Singular value plots, input and output directions • Mixed sensitivity design, H∞ loop shaping, choice of weighting filters • Case study: design example flight control • Linear matrix inequalities, design specifications as LMI constraints (H2, H∞ and pole region) • Controller synthesis by solving LMI problems, multi-objective design • Robust control of uncertain systems, small gain theorem, representation of parameter uncertainty
Literatur	• Werner, H., Lecture Notes: "Optimale und Robuste Regelung" • Boyd, S., L. El Ghaoui, E. Feron and V. Balakrishnan "Linear Matrix Inequalities in Systems and Control", SIAM, Philadelphia, PA, 1994 • Skogestad, S. and I. Postlewhaite "Multivariable Feedback Control", John Wiley, Chichester, England, 1996 • Strang, G. "Linear Algebra and its Applications", Harcourt Brace Jovanovic, Orlando, FA, 1988 • Zhou, K. and J. Doyle "Essentials of Robust Control", Prentice Hall International, Upper Saddle River, NJ, 1998

Lehrveranstaltung L0659: Optimal and Robust Control	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Herbert Werner
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0563: Robotics

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Robotik: Modellierung und Regelung (L0168)	Vorlesung	3	3
Robotik: Modellierung und Regelung (L1305)	Gruppenübung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Uwe Weltin
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Fundamentals of electrical engineering Broad knowledge of mechanics Fundamentals of control theory
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Students are able to describe fundamental properties of robots and solution approaches for multiple problems in robotics.
Fertigkeiten	Students are able to derive and solve equations of motion for various manipulators. Students can generate trajectories in various coordinate systems. Students can design linear and partially nonlinear controllers for robotic manipulators.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Students are able to work goal-oriented in small mixed groups.
Selbstständigkeit	Students are able to recognize and improve knowledge deficits independently. With instructor assistance, students are able to evaluate their own knowledge level and define a further course of study.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Computer Science: Vertiefung Intelligence Engineering: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Flugzeugsysteme: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik - Robotik: Wahlpflicht International Production Management: Vertiefung Produktionstechnik: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Mechatronik: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronics: Kernqualifikation: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0168: Robotics: Modelling and Control

Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Fundamental kinematics of rigid body systems Newton-Euler equations for manipulators Trajectory generation Linear and nonlinear control of robots
Literatur	Craig, John J.: Introduction to Robotics Mechanics and Control, Third Edition, Prentice Hall. ISBN 0201-54361-3 Spong, Mark W.; Hutchinson, Seth; Vidyasagar, M. : Robot Modeling and Control. WILEY. ISBN 0-471-64990-2

Lehrveranstaltung L1305: Robotics: Modelling and Control	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0771: Flugphysik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Aerodynamik und Flugmechanik I (L0727)	Vorlesung	3	3
Flugmechanik II (L0730)	Vorlesung	2	2
Flugmechanik II (L0731)	Hörsaalübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Frank Thielecke
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in: • Mathematik • Mechanik • Themodynamik • Luftfahrtechnik
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können: • Die Fundamentalgleichungen der Aerodynamik für kompressible, inkompressible und reibungsbehaftete Strömungen beschreiben • Wirkprinzipien von Flügelprofilen und Tragflächen erläutern • Die Bewegungsgleichungen des Flugzeugs erklären • Die Flugleistung sowie Stabilität des Flugzeugs einschätzen • Die Dynamik der Längs-und Seitenbewegung beschreiben • Methoden der Flugsimulation und Flugmesstechnik erläutern
Fertigkeiten	Studierende können: • Flugmechanische Simulationen durchführen • Flugmechanische Zusammenhänge aus virtuellen wie realen Flugversuchsdaten herleiten
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können: • Simulationen in Gruppen durchführen und Ergebnisse diskutieren
Selbstständigkeit	Studierende können: • Lehrinhalte eigenständig aufbereiten
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten im WS + 90 Minuten im SS
Zuordnung zu folgenden Curricula	Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Luftfahrtsysteme: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Flugzeug-Systemtechnik: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0727: Aerodynamik und Flugmechanik I	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Klaus-Uwe Hahn, Dr. Ralf Heinrich, Mike Montel
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Aerodynamik (Fundamentalgleichungen; kompressible und inkompressible Strömungen; Flügelprofile und Tragflächen; Reibungsbehaftete Strömungen) • Flugmechanik (Bewegungsgleichungen; Flugleistung; Steuerflächen, Beiwerte; Längsstabilität und Steuerung; Trimmzustände; Flugmanöver)
Literatur	• Schlichting, H.; Truckenbrodt, E.: Aerodynamik des Flugzeuges I und II • Etkin, B.: Dynamics of Atmospheric Flight • Sachs/Hafer: Flugmechanik • Brockhaus: Flugregelung • J.D. Anderson: Introduction to flight

Lehrveranstaltung L0730: Flugmechanik II	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Klaus-Uwe Hahn, Dr. Gerko Wende
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	**Inhalt:** • Dynamik der Längsbewegung • stationärer unsymmetrischer Flug • Flugmanöver der Seitenbewegung • Dynamik der Seitenbewegung • Methoden der Flugsimulation • Experimentelle Methoden der Flugmechanik • Modellvalidierung mit Parameteridentifikation
Literatur	• Schlichting, H.; Truckenbrodt, E.: Aerodynamik des Flugzeuges I und II • Etkin, B.: Dynamics of Atmospheric Flight • Sachs/Hafer: Flugmechanik • Brockhaus: Flugregelung • J.D. Anderson: Introduction to flight

Lehrveranstaltung L0731: Flugmechanik II	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Klaus-Uwe Hahn, Dr. Gerko Wende
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0815: Product Planning

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Produktplanung (L0851)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	3
Produktplanung Seminar (L0853)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Cornelius Herstatt
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	Good basic-knowledge of Business Administration
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	

Wissen	Students will gain insights into:
	• Product Planning
	  ◦ Process
	  ◦ Methods
	• Design thinking
	  ◦ Process
	  ◦ Methods
	  ◦ User integration

Fertigkeiten	Students will gain deep insights into:
	• Product Planning
	  ◦ Process-related aspects
	  ◦ Organisational-related aspects
	  ◦ Human-Ressource related aspects
	  ◦ Working-tools, methods and instruments
	  ◦

Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	• Interact within a team • Raise awareness for globabl issues
Selbstständigkeit	• Gain access to knowledge sources • Interpret complex cases • Develop presentation skills
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Global Innovation Management: Kernqualifikation: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung I. Management: Wahlpflicht Mechanical Engineering and Management: Vertiefung Management: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0851: Product Planning	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Cornelius Herstatt
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Product Planning Process This integrated lecture is designed to understand major issues, activities and tools in the context of systematic product planning, a key activity for managing the front-end of innovation, i.e.: • Systematic scanning of markets for innovation opportunities • Understanding strengths/weakness and specific core competences of a firm as platforms for innovation • Exploring relevant sources for innovation (customers, suppliers, Lead Users, etc.) • Developing ideas for radical innovation, relying on the creativeness of employees, using techniques to stimulate creativity and creating a stimulating environment • Transferring ideas for innovation into feasible concepts which have a high market attractively
Literatur	Ulrich, K./Eppinger, S.: Product Design and Development, 2nd. Edition, McGraw-Hill 2010

Lehrveranstaltung L0853: Product Planning Seminar	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Cornelius Herstatt
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Seminar is integrative part of the Module Product Planning (for content see lecture) and can not be choosen independantly
Literatur	see/siehe Vorlesung Produktplanung/Product Planning

Modul M0830: Environmental Protection and Management

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Integrierter Umweltschutz (L0502)	Vorlesung	2	2
Sicherheits-, Gesundheits- und Umweltmanagement (L0387)	Vorlesung	2	3
Sicherheits-, Gesundheits- und Umweltmanagement (L0388)	Gruppenübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Ralf Otterpohl
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	• Good knowledge in Technologies for Environmental Protection (end-of-pipe, integrated solutions) • Good knowledge of the relevant Environmental Legislation • Basic knowledge of instruments for Environmental Assessment
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	The students are able to describe the basics of regulations, economic instruments, voluntary initiatives, fundamentals of HSE legislation ISO 14001, EMAS and Responsible Care ISO 14001 requirements. They can analyse and discuss industrial processes, substance cycles and approaches from end-of-pipe technology to eco-efficiency and eco-effectiveness, showing their sound knowledge of complex industry related problems. They are able to judge environmental issues and to widely consider, apply or carry out innovative technical solutions, remediation measures and further interventions as well as conceptual problem solving approaches in the full range of problems in different industrial sectors.
Fertigkeiten	Students are able to assess current problems and situations in the field of environmental protection. They can consider the best available techniques and to plan and suggest concrete actions in a company- or branch-specific context. By this means they can solve problems on a technical, administrative and legislative level.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	The students can work together in international groups.
Selbstständigkeit	Students are able to organize their work flow to prepare themselves for presentations and contributions to the discussions. They can acquire appropriate knowledge by making enquiries independently.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Energie- und Umwelttechnik: Vertiefung Umwelttechnik: Wahlpflicht Environmental Engineering: Kernqualifikation: Pflicht Joint European Master in Environmental Studies - Cities and Sustainability: Vertiefung Wasser: Wahlpflicht Joint European Master in Environmental Studies - Cities and Sustainability: Vertiefung Energie: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Umwelt: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Stadt: Pflicht

Lehrveranstaltung L0502: Integrated Pollution Control	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Ralf Otterpohl
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	The lecture focusses on: • The Regulatory Framework • Pollution & Impacts, Characteristics of Pollutants • Approaches of Integrated Pollution Control • Sevilla Process, Best Available Technologies & BREF Documents • Case Studies: paper industry, cement industry, automotive industry • Field Trip
Literatur	**Förstner**, Ulrich (1998): Integrated Pollution Control, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, ISBN 978-3-642-80313-0 **Shen**, Thomas T. (1999): Industrial Pollution Prevention, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, ISBN 978-3-540-65208-3

Lehrveranstaltung L0387: Health, Safety and Environmental Management	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Hans-Joachim Nau
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Objectives of and benefit from HSE management • From dilution and end-of-pipe technology to eco-efficiency and eco-effectiveness Behaviour control: regulations, economic instruments and voluntary initiatives • Fundamentals of HSE legislation ISO 14001, EMAS and Responsible Care ISO 14001 requirements Environmental performance evaluation Risk management: hazard, risk and safety Health and safety at the workplace • Crisis management
Literatur	C. Stephan: Industrial Health, Safety and Environmental Management, MV-Verlag, Münster, 2007/2012 (can be found in the library under GTG 315) Exercises can be downloaded from StudIP

Lehrveranstaltung L0388: Health, Safety and Environmental Management	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Hans-Joachim Nau
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0867: Produktionsplanung und -steuerung und Digitales Unternehmen

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Das digitale Unternehmen (L0932)	Vorlesung	2	2
Produktionsplanung und -steuerung (L0929)	Vorlesung	2	2
Produktionsplanung und -steuerung (L0930)	Gruppenübung	1	1
Übung: Das digitale Unternehmen (L0933)	Gruppenübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Hermann Lödding
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen des Produktions- und Qualitätsmanagements
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können die Inhalte des Moduls detailliert erläutern und dazu Stellung beziehen.
Fertigkeiten	Studierende sind in der Lage, Modelle und Methoden des Moduls für industrielle Problemstellungen auszuwählen und anzuwenden.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können in fachlich gemischten Teams gemeinsame Lösungen entwickeln und diese vor anderen vertreten.
Selbstständigkeit	-
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	180 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Vertiefung Produktion und Logistik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0932: Das digitale Unternehmen

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Axel Friedewald
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Geschäftsprozeß- und Datenmodellierung, Simulation • Wissens-/Kompetenzmanagement • Prozeß-Management (PPS, Workflow-Management) • Rechnerunterstützte Arbeitsplanung - Computer Aided Planning (CAP) und NC-Programmierung • Virtual Reality (VR) und Augmented Reality (AR) • Computer Aided Quality Management (CAQ) • E-Collaboration
Literatur	Scheer, A.-W.: ARIS - vom Geschäftsprozeß zum Anwendungssystem. Springer-Verlag, Berlin 4. Aufl. 2002 Schuh, G. et. al.: Produktionsplanung und -steuerung, Springer-Verlag. Berlin 3. Auflage 2006 Becker, J.; Luczak, H.: Workflowmanagement in der Produktionsplanung und -steuerung. Springer-Verlag, Berlin 2004 Pfeifer, T; Schmitt, R.: Masing Handbuch Qualitätsmanagement. Hanser-Verlag, München 5. Aufl. 2007 Kühn, W.: Digitale Fabrik. Hanser-Verlag, München 2006

Lehrveranstaltung L0929: Produktionsplanung und -steuerung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Hermann Lödding
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Modelle der Logistik – Produktion und Lager • Produktionsprogamm- und Mengenplanung • Termin- und Kapazitätsplanung • Ausgewählte Verfahren der PPS • Fertigungssteuerung • Produktionscontrolling • Logistikmanagement in der Lieferkette
Literatur	• Vorlesungsskript • Lödding, H: Verfahren der Fertigungssteuerung, Springer 2008 • Nyhuis, P.; Wiendahl, H.-P.: Logistische Kennlinien, Springer 2002

Lehrveranstaltung L0930: Produktionsplanung und -steuerung	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Hermann Lödding
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0933: Übung: Das digitale Unternehmen	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Axel Friedewald
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung See interlocking course

Modul M0962: Nachhaltigkeit und Risikomanagement

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Sicherheit, Zuverlässigkeit und Risikobewertung (L1145)	Seminar	2	3
Umweltschutz und Nachhaltigkeit (L0319)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Kerstin Kuchta
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden besitzen Fachkompetenz in den Bereichen Verfahren der Sicherheits- und Risikobeurteilung sowie der Bewertung von Umweltschutz- und Nachhaltigkeitsaspekten von verschiedenen Technologien. Sie können zum Beispiel die folgenden Inhalte beschreiben und detailliert erläutern: • Grundlagen der Sicherheit und Zuverlässigkeit technischer Anlagen • Verfahren der Sicherheitsanalyse und Zuverlässigkeitsbewertung • Risikobewertung • Produktion und Einsatz von Biokohle • Energieproduktion und -versorgung • Umweltfreundliches Produktdesign
Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage, fachübergreifend und systemorientiert Methoden zur Risikobewertung und Nachhaltigkeitsberichterstattung anzuwenden. Sie können den technischen Aufwand und die ökologischen Folgen von Energieerzeugungstechniken einschätzen, geeignete Prozesse auswählen und in Ansätzen ökonomisch bewerten.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	
Selbstständigkeit	Die Studierenden können sich gegebene Quellen über das jeweilige Fachgebiet erschließen, sich das darin enthaltene Wissen aneignen und auf neue Fragestellungen transformieren. Sie sind in der Lage, für die Lösung von gegebenen Aufgaben aus dem Bereich der Nachhaltigkeit und Risikobewertung die notwendigen Arbeitsschritte zu definieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Prüfungsdauer und -umfang	Ausarbeitung und Präsentation (45 Minuten in Gruppen)
Zuordnung zu folgenden Curricula	Bauingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L1145: Sicherheit, Zuverlässigkeit und Risikobewertung	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Marco Ritzkowski
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Es wird in die Verfahren der Sicherheits- und Risikobeurteilung eingeführt, und es werden typische Fragestellungen aus dem Bau- und Umweltingenieurwesen behandelt: • Grundlagen der Sicherheit und Zuverlässigkeit technischer Anlagen • Verfahren der Sicherheitsanalyse und Zuverlässigkeitsbewertung • Risikobewertung • Beispiele aus der Praxis (Exkursionen) • Diskussionen, Präsentationen
Literatur	- Vorlesungsunterlagen - Schneider, J., Schlatter, H.P.: Sicherheit und Zuverlässigkeit im Bauwesen. www.risksafety.ch/files/**sicherheit**_und_zuverlaessigkeit.pdf

Lehrveranstaltung L0319: Environment and Sustainability	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Kerstin Kuchta
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	This course presents actual methodologies and examples of environmental relevant, sustainable technologies, concepts and strategies in the field of energy supply, product design, water supply, waste water treatment or mobility. The following list show examples. Production and Usage of Bio-char Engergy production with algae Environmental product design Clean Development mechanism (CDM) Democracy and Energy New Concepts for a sustainable Energy Supply Recycling of Wind Turbines Alternative Mobility Disposal of Nuclear Wastes Waste2Energy Offshore Wind energy
Literatur	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modul M1024: Methoden der integrierten Produktentwicklung

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Integrierte Produktentwicklung II (L1254)	Vorlesung	3	3
Integrierte Produktentwicklung II (L1255)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Dieter Krause
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse der Integrierten Produktentwicklung und CAE-Anwendung
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage: • Fachbegriffe der Konstruktionsmethodik zu erklären, • wesentliche Elemente des Konstruktionsmanagements zu beschreiben, • aktuelle Problemstellungen und den gegenwärtigen Forschungsstand der integrierten Produktentwicklung zu beschreiben.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage: • für die nicht standardisierte Lösung eines Problems eine geeignete Konstruktionsmethode auszuwählen und anzuwenden sowie an neue Randbedingungen anzupassen, • Problemstellungen der Produktentwicklung mit Hilfe einer workshopbasierten Vorgehensweise zu lösen, • Moderationstechniken situationsspezifisch auszuwählen und durchzuführen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage: • Teamsitzungen und Moderationsprozesse vorzubereiten und anzuleiten, • in Gruppenarbeitsprozessen komplexe Aufgaben gemeinsam zu bearbeiten, • Probleme und Lösungen vor Fachpersonen vertreten und Ideen weiterzuentwickeln.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage: • strukturiertes Feedback zu geben und kritisches Feedback anzunehmen, • angenommenes Feedback eigenständig umzusetzen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Prüfung	Mündliche Prüfung
Prüfungsdauer und -umfang	30 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Kabinensysteme: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Lufttransportsysteme und Flugzeugvorentwurf: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1254: Integrierte Produktentwicklung II	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Vorlesung** **Die Vorlesung erweitert und vertieft die im Modul „Integrierte Produktentwicklung und Leichtbau“ erlernten Inhalte und baut auf den dort erworbenen Kenntnissen und Fähigkeiten auf.** Themen der Vorlesung sind insbesondere: • Methoden der Produktentwicklung, • Moderationstechniken, • Industrial Design, • variantengerechte Produktgestaltung, • Modularisierungsmethoden, • Konstruktionskataloge, • angepasste QFD-Matrix, • systematische Werkstoffauswahl, • montagegerechtes Konstruieren, Konstruktionsmanagement • CE-Kennzeichnung, Konformitätserklärung inkl. Gefährdungsbeurteilung, • Patentwesen, Patentrechte, Patentüberwachung • Projektmanagement (Kosten, Zeit, Qualität) und Eskalationsprinzipien, • Entwicklungsmanagement Mechatronik, • Technisches Supply Chain Management. **Übung (PBL)** In der Übung werden die in der Vorlesung Integrierte Produktentwicklung II vorgestellten Inhalte und Methoden der Produktentwicklung und des Konstruktionsmanagement weiter vertieft. Die Studierenden erlernen über industrienahe Praxisbeispiele ein selbstständig moderiertes und Workshop basiertes Vorgehen zur Lösung komplexer, aktuell bestehender Sachverhalte in der Produktentwicklung. Sie erlernen die Fähigkeit, selbstständig wichtige Methoden der Produktentwicklung und des Konstruktions managements anzuwenden, und erwerben so weiterführende Fachkompetenzen auf dem Gebiet der Integrierten Produktentwicklung. Daneben werden personale Kompetenzen, wie Teamfähigkeit, Führen von Diskussionen und Vertreten von Arbeitsergebnissen durch den workshopbasierten Aufbau der Veranstaltung unter eigener Planung und Leitung erworben.
Literatur	• Andreasen, M.M., Design for Assembly, Berlin, Springer 1985. • Ashby, M. F.: Materials Selection in Mechanical Design, München, Spektrum 2007. • Beckmann, H.: Supply Chain Management, Berlin, Springer 2004. • Hartmann, M., Rieger, M., Funk, R., Rath, U.: Zielgerichtet moderieren. Ein Handbuch für Führungskräfte, Berater und Trainer, Weinheim, Beltz 2007. • Pahl, G., Beitz, W.: Konstruktionslehre, Berlin, Springer 2006. • Roth, K.H.: Konstruieren mit Konstruktionskatalogen, Band 1-3, Berlin, Springer 2000. • Simpson, T.W., Siddique, Z., Jiao, R.J.: Product Platform and Product Family Design. Methods and Applications, New York, Springer 2013.

Lehrveranstaltung L1255: Integrierte Produktentwicklung II	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1002: Produktions- und Logistikmanagement

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Operatives Produktions- und Logistikmanagement (L1198)	Vorlesung	2	2
Strategisches Produktions- und Logistikmanagement (L1089)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	3	4

Modulverantwortlicher	Prof. Wolfgang Kersten
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre Die zum erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls erforderlichen Vorkenntnisse werden im Rahmen eines E-Learning-Angebots vermittelt. Einen Zugang sowie weitere Informationen zu dem zugehörigen Online-Lernmodul erhalten die Studierenden bei ihrer Einschreibung.
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können • zwischen strategischem und operativem Produktions- und Logistikmanagement differenzieren; • Gestaltungsfelder des Produktions- und Logistikmanagements beschreiben; • den Unterschied zwischen traditionellen und neueren Produktionsplanungs- und -steuerungskonzepten verstehen; • die aktuellen Herausforderungen an das Produktions- und Logistikmanagement, insbesondere in einem internationalen Kontext, wiedergeben und erläutern.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind auf Basis des erlernten Wissens in der Lage, - Methoden des Produktions- und Logistikmanagements in einem internationalen Kontext anzuwenden, - für die Lösung praktischer Probleme geeignete produktionswirtschaftliche Methoden und Werkzeuge auszuwählen, - geeignete Vorgehensweisen des Produktions- und Logistikmanagements auch für nicht standardisierte Fragestellungen auszuwählen, - Entscheidungsfelder im Produktions- und Logistikmanagement sowie zugehörige Einflussgrößen ganzheitlich zu beurteilen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, - Diskussionen und Teamsitzungen anzuleiten, - in Gruppen zu Arbeitsergebnissen zu kommen und diese zu dokumentieren, - in fachlich gemischten Teams gemeinsame Lösungen zu erarbeiten und diese vor anderen zu vertreten, - Probleme und Lösungen vor Fachpersonen zu vertreten und Ideen weiterzuentwickeln.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, - mögliche Konsequenzen ihres beruflichen Handelns einzuschätzen, - sich eigenständig Aufgaben zu definieren, hierfür notwendiges Wissen zu erschließen sowie geeignete Mittel zur Umsetzung einzusetzen - Forschungsaufgaben unter Reflexion möglicher gesellschaftlicher Auswirkungen zu definieren und durchzuführen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1198: Operatives Produktions- und Logistikmanagement	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Thorsten Blecker
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• **Vertiefende Kenntnisse des operativen Produktionsmanagements** • • **Traditionelle Produktionsplanung und –steuerungskonzepte** • • **Neuere Produktionsplanung und –steuerungskonzepte** • • **Verständnis und Anwendung quantitativer Methoden** • • **Weitere Konzepte des operativen Produktionsmanagements** •
Literatur	Corsten, H.: Produktionswirtschaft: Einführung in das industrielle Produktionsmanagement, 12. Aufl., München 2009. Dyckhoff, H./Spengler T.: Produktionswirtschaft: Eine Einführung, 3. Aufl., Berlin Heidelberg 2010. Heizer, J./Render, B: Operations Management, 10. Auflage, Upper Saddle River 2011. Kaluza, B./Blecker, Th. (Hrsg.): Produktions- und Logistikmanagement in Virtuellen Unternehmen und Unternehmensnetzwerken, Berlin et al. 2000. Kaluza, B./Blecker, Th. (Hrsg.): Erfolgsfaktor Flexibilität. Strategien und Konzepte für wandlungsfähige Unternehmen, Berlin 2005. Kurbel, K.: Produktionsplanung und steuerung, 5., Aufl., München - Wien 2003. Schweitzer, M.: Industriebetriebslehre, 2. Auflage, München 1994. Thonemann, Ulrich (2005): Operations Management, 2. Aufl., München 2010. Zahn, E./Schmid, U.: Produktionswirtschaft I: Grundlagen und operatives Produktionsmanagement, Stuttgart 1996 Zäpfel, G.: Grundzüge des Produktions- und Logistikmanagement, 2. Aufl., München - Wien 2001

Lehrveranstaltung L1089: Strategisches Produktions- und Logistikmanagement	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Wolfgang Kersten, Dr. Meike Schröder
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Identifikation von Aufgabenschwerpunkten und Gestaltungsfeldern des Produktions- und Logistikmanagements • Berücksichtigung aktueller Herausforderungen bei der Formulierung der Produktionsstrategie • Charakterisierung, Entwicklung und Analyse geeigneter Wettbewerbsstrategien • Produktion und Logistik als Wettbewerbsfaktor • Identifikation und Gestaltung von Entscheidungsfeldern der Produktionsstrategie (Fertigungstiefenstrategie, Technologiestrategie, Standortstrategie, Kapazitätsstrategie) im Unternehmenskontext • Beurteilung der Produktionsstrategie verschiedener Branchen und Unternehmen • Vermittlung vertiefender Kenntnisse von Konzepten des Produktions- und Logistikmanagements • Vermittlung vertiefender Kenntnisse von Lean Management und verwandten Konzepten; Wesentliche Ziele und Maßnahmen, Einfluss von Lean auf die Produktionsstrategie • Vorstellung und Diskussion aktueller Forschungsergebnisse im Produktions- und Logistikmanagement • Integration umfangreicher Problem-Based-Learning Einheiten zur Bearbeitung vorlesungsrelevanter Fallbeispiele; gemeinsame Erarbeitung und Entwicklung von Problemlösungsvorschlägen im Rahmen der interkulturellen Teamarbeit; Aufbereitung der Ergebnisse mit Hilfe moderner Präsentationsmedien
Literatur	Corsten, H. /Gössinger, R. (2009): Produktionswirtschaft – Einführung in das industrielle Produktionsmanagement, 12. Auflage, München: Oldenbourg. Dyckhoff, H. /Spengler, T. (2007): Produktionswirtschaft – eine Einführung für Wirtschaftsingenieure, 2. Auflage, Berlin Heidelberg [u.a.]: Springer. Heizer, J./Render, B (2011): Operations Management, 10. Auflage, Upper Saddle River. Henderson, S./ Illidge, R./Machardy, P. (1994): Management for engineers, Oxford: Butterworth-Heinemann. Porter, M. E. (2008): Wettbewerbsstrategie – Methoden zur Analyse von Branchen und Konkurrenten, 11. Auflage, Frankfurt/Main [u.a.]: Campus-Verlag. Slack, N./ Lewis, M.(2002): Operations Strategy, Harlow u.a. Swink, M./ Melnyk, S./ Cooper, M./ Hartley, J.(2011): Managing Operations across the Supply Chain, New York u.a. Wortmann, J. C. (1992): Production management systems for one-of-a-kind products, Computers in Industry 19, S. 79-88 Womack, J./ Jones, D./ Roos, D. (1990): The Machine that changed the world; New York. Zahn, E. /Schmid, U. (1996): Grundlagen und operatives Produktionsmanagement, Stuttgart: Lucius & Lucius Zäpfel, G.(2000): Produktionswirtschaft: Strategisches Produktions-Management, 2. Aufl., München u.a.

Modul M1155: Flugzeug-Kabinensysteme

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Flugzeug-Kabinensysteme (L1545)	Vorlesung	3	4
Flugzeug-Kabinensysteme (L1546)	Hörsaalübung	1	2

Modulverantwortlicher	Prof. Ralf God
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in: • Mathematik • Mechanik • Thermodynamik • Elektrotechnik • Regelungstechnik
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können: • die Betriebsabläufe in der Flugzeugkabine, deren Ausrüstung und Systeme beschreiben • die funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen an Kabinensysteme erläutern • die Notwendigkeit der Kabinenbetriebs- und Notfallsysteme erklären • die Herausforderungen der Mensch-Technik-Interaktion in der Kabine einschätzen
Fertigkeiten	Studierende können: • das Kabinenlayout für ein vorgegebenes Geschäftsmodell einer Fluggesellschaft erstellen • Kabinensysteme für den sicheren Kabinenbetrieb auslegen • Notfallsysteme für eine zuverlässige Mensch-Systeminteraktion gestalten • Lösungen für Komfortanforderungen und Unterhaltungssysteme in der Kabine entwerfen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können: • bestehende Systemlösungen nachvollziehen und eigene Ideen mit Experten diskutieren
Selbstständigkeit	Studierende können: • Vorlesungsinhalte und Expertenvorträge eigenständig reflektieren
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Energietechnik: Vertiefung Energiesysteme: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Luftfahrtsysteme: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Flugzeug-Systemtechnik: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1545: Flugzeug-Kabinensysteme	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Ralf God
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Ziel der Vorlesung mit der zugehörigen Übung ist der Erwerb von Kenntnissen zu Flugzeug-Kabinensystemen und zu Betriebsabläufen in der Kabine. Es soll ein grundlegendes Verständnis für den systemtechnischen Aufwand zur Aufrechterhaltung eines bei Reiseflughöhe künstlichen, aber angenehmen und sicheren Arbeits- und Aufenthaltsraumes erreicht werden. Weiterhin sollen Kenntnisse zum Betrieb und zur Wartung des Arbeitssystems Kabine erworben werden. Die Vorlesung vermittelt einen umfassenden Überblick über aktuelle Kabinentechnik und Kabinensysteme in modernen Verkehrsflugzeugen. Die Erfüllung von Anforderungen an das zentrale Arbeitssystem Kabine werden anhand der Themengebiete Komfort, Ergonomie, Faktor Mensch, Betriebsprozesse, Wartung und Energieversorgung behandelt: • Werkstoffe in der Kabine • Ergonomie und Human Factors • Kabinen-Innenausstattung und nicht-elektrische Systeme • Kabinenelektrik und Beleuchtung • Kabinenelektronik, Kommunikations-, Informations- und Unterhaltungssysteme • Kabinen- und Passagierprozesse • RFID-Kennzeichnung von Flugzeugbauteilen • Energiequellen und Energiewandlung für den Betrieb
Literatur	- Skript zur Vorlesung - Jenkinson, L.R., Simpkin, P., Rhodes, D.: Civil Jet Aircraft Design. London: Arnold, 1999 - Rossow, C.-C., Wolf, K., Horst, P. (Hrsg.): Handbuch der Luftfahrzeugtechnik. Carl Hanser Verlag, 2014 - Moir, I., Seabridge, A.: Aircraft Systems: Mechanical, Electrical and Avionics Subsystems Integration, Wiley 2008 - Davies, M.: The standard handbook for aeronautical and astronautical engineers. McGraw-Hill, 2003 - Kompendium der Flugmedizin. Verbesserte und ergänzte Neuauflage, Nachdruck April 2006. Fürstenfeldbruck, 2006 - Campbell, F.C.: Manufacturing Technology for Aerospace Structural Materials. Elsevier Ltd., 2006

Lehrveranstaltung L1546: Flugzeug-Kabinensysteme	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Ralf God
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1025: Fluidtechnik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Fluidtechnik (L1256)	Vorlesung	2	3
Fluidtechnik (L1371)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	1	2
Fluidtechnik (L1257)	Hörsaalübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Dieter Krause
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Gute Kenntnisse in Mechanik (Stereostatik, Elastostatik, Hydrostatik, Kinematik und Kinetik), Strömungsmechanik und Konstruktionslehre
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen in der Lage, • Aufbau und Funktionsweise von Komponenten der Hydrostatik, Pneumatik und Hydrodynamik zu erklären, • das Zusammenwirken hydraulischer Komponenten in Systemen zu erläutern, • die Steuerung und Regelung hydraulischer Systeme detailliert zu erklären, • Funktion und Einsatzbereiche von hydrodynamischen Wandlern, Bremsen und Kupplungen sowie von Kreiselpumpen und Aggregaten in der Anlagentechnik zu beschreiben.
Fertigkeiten	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen in der Lage, • hydraulische und pneumatische Komponenten und Systeme zu analysieren und zu beurteilen, • hydraulische Systeme für mechanische Anwendungen zu konzipieren und zu dimensionieren, • Numerische Simulationen hydraulischer Systeme anhand abstrakter Problemstellungen durchzuführen, • Pumpenkennlinien für hydraulische Anlagen auszuwählen und anzupassen, • Wandler und Bremsen für mechanische Aggregate auszulegen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen in der Lage, • in der Vorlesung Funktionszusammenhänge in Gruppen zu diskutieren und vorzustellen, • Arbeiten in Teams selbstständig zu organisieren.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen in der Lage, • für die Simulation erforderliches Wissen selbständig zu erschließen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90
Zuordnung zu folgenden Curricula	Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Mechatronik: Wahlpflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1256: Fluidtechnik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	**Vorlesung** Hydrostatik • Physikalische Grundlagen • Druckflüssigkeiten • Hydrostatische Maschinen • Ventile • Komponenten • Hydrostatische Getriebe • Anwendungsbeispiele aus der Industrie Pneumatik • Drucklufterzeugung • Pneumatische Motoren • Anwendungsbeispiele Hydrodynamik • Physikalische Grundlagen • Hydraulische Strömungsmaschinen • Hydrodynamische Getriebe • Zusammenarbeit von Motor und Getriebe **Hörsaalübung** Hydrostatik • Lesen und Entwerfen von hydraulischen Schaltplänen • Auslegung von hydrostatischen Fahr- und Arbeitsantrieben • Leistungsberechnung Hydrodynamik • Berechnung/Auslegung von hydrodynamischen Wandlern • Berechnung/Auslegung von Kreiselpumpen • Erstellen und Lesen von Pumpen- und Anlagenkennlinien Exkursion • Es findet eine Exkursion zu einem regionalen Unternehmen der Hydraulikbranche statt. **Übung** Numerische Simulation hydrostatischer Systeme • Kennenlernen einer numerischen Simulationsumgebung für hydraulische Systeme • Umsetzen einer Aufgabenstellung in ein Simulationsmodell • Simulation gängiger Komponenten • Variation von Simulationsparametern • Nutzung von Simulation zur Systemauslegung und -optimierung • Z.T. selbstorganisiertes Arbeiten in Teams
Literatur	Bücher • Murrenhoff, H.: Grundlagen der Fluidtechnik - Teil 1: Hydraulik, Shaker Verlag, Aachen, 2011 • Murrenhoff, H.: Grundlagen der Fluidtechnik - Teil 2: Pneumatik, Shaker Verlag, Aachen, 2006 • Matthies, H.J. Renius, K.Th.: Einführung in die Ölhydraulik, Teubner Verlag, 2006 • Beitz, W., Grote, K.-H.: Dubbel - Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer-Verlag, Berlin, aktuelle Auflage Skript zur Vorlesung

Lehrveranstaltung L1371: Fluidtechnik	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1257: Fluidtechnik	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1183: Lasersysteme und Methoden der Fertigungsprozessauslegung und -analyse

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Lasersystem- und -prozesstechnik (L1612)	Vorlesung	2	3
Methoden der Fertigungsprozessanalyse (L0876)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Wolfgang Hintze
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Technische Mechanik, Thermodynamik, Grundlagen der Werkstoffkunde, spanende und umformende Fertigungsverfahren, Grundlagen der Werkzeugmaschinen, Grundlagen der Regelungstechnik, Grundlagen der FEM, Grundlagen der Lasertechnik
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Vertiefte Kenntnisse theoretischer und experimenteller Methoden zur Gestaltung und Analyse von Fertigungsprozessen Vertiefte Kenntnisse der Lasertechnik: • Laserstrahlquellen: CO2-, Nd:YAG-, Faser- und Diodenlaser • Lasersystemtechnik: Strahlformung, Strahlführungssysteme, Strahlbewegung und Strahlkontrolle • Laserbasierte Fertigungsverfahren: Lasergenerieren, Markieren, Trennen, Fügen, Oberflächenbehandlung • Qualitätssicherung und wirtschaftliche Aspekte der Lasermaterialbearbeitung • Märkte und Anwendungen der Lasertechnik
Fertigkeiten	Modellhaftes Beschreiben von Fertigungsaufgaben mit ausgewählten Methoden Modellhaftes und wissenschaftliches Analysieren von Fertigungsproblemen Systematisches Auslegen und Analysieren von Laserprozessen und -anlagen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	• Führen von Diskussionen • Vertreten von Arbeitsergebnissen • Respektvolles Zusammenarbeiten im Team
Selbstständigkeit	Wissen selbständig erschließen und das erworbene Wissen auch auf neue Fragestellungen transferieren können
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	180 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1612: Laser Systems and Process Technologies	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Claus Emmelmann
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Fundamentals of laser technology • Laser beam sources: CO2-, Nd:YAG-, Fiber- and Diodelasers • Laser system technology: beam forming, beam guidance systems, beam motion and beam control • Laser-based manufacturing technologies: generation, marking, cutting, joining, surface treatment • Quality assurance and economical aspects of laser material processing • Markets and Applications of laser technology • Student group exercises
Literatur	• Hügel, H. , T. Graf: Laser in der Fertigung : Strahlquellen, Systeme, Fertigungsverfahren, 3. Aufl., Vieweg + Teubner Wiesbaden 2014. • Eichler, J., Eichler. H. J.: Laser: Bauformen, Strahlführung, Anwendungen, 7. Aufl., Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010. • Steen W. M.; Mazumder J.: Laser material processing, 4th Edition, Springer-Verlag London 2010. • J.C. Ion: Laser processing of engineering materials: principles, procedure and industrial applications, Elsevier Butterworth-Heinemann 2005. • Gebhardt, A.: Understanding additive manufacturing, München [u.a.] Hanser 2011

Lehrveranstaltung L0876: Methoden der Fertigungsprozessanalyse	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Wolfgang Hintze
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Modellbildung und Simulation mechanischer Fertigungsprozesse • Numerische Simulation von Kräften, Temperaturen, Verformungen in Fertigungsprozessen • Analyse von Schwingungsproblemen in der Zerspanung (Rattern, Modalanalyse,..) • Wissensgestützte Prozeßplanung • Statistische Versuchsplanung • Zerspanbarkeit nichtmetallischer Werkstoffe • Analyse von Wechselwirkungen zwischen Prozess und Werkzeugmaschine in bezug auf Prozeßstabilität und Werkstückqualität • Simulation von Fertigungsprozessen mittels Virtual Reality Methoden
Literatur	Tönshoff, H.K.; Denkena, B.; Spanen Grundlagen, Springer (2004) Klocke, F.; König, W.; Fertigungsverfahren Umformen, Springer (2006) Weck, M.; Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme 3, Springer (2001) Weck, M.; Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme 5, Springer (2001)

Modul M1174: Automatisierungstechnik und -systeme

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Handhabungs- und Montagetechnik (L1591)	Vorlesung	2	2
Handhabungs- und Montagetechnik (L1738)	Gruppenübung	1	1
Produktionsautomatisierung (L1590)	Vorlesung	2	2
Produktionsautomatisierung (L1739)	Gruppenübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Thorsten Schüppstuhl
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine Leistungsnachweise erforderlich
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können… • typische Komponenten der Automatisierungstechnik benennen und ihr Zusammenspiel erklären • Methoden zur systematischen Analyse von Automatisierungsaufgaben erläutern und anwenden • industrieroboterbasierten Automatisierungsysteme erlären
Fertigkeiten	Studierende sind in der Lage … • komplexe Automatisierungsaufgaben zu analysieren • anwendungsorientierte Lösungskonzepte zu entwickeln. • Teilsysteme auszulegen und zu einem Gesamtsystem zusammenzuführen • Anlagen hinsichtlich der Grundlagen der Maschinensicherheit zu untersuchen und zu bewerten • Einfache Programme für Roboter und speicherprogrammierbare Steuerungen zu schreiben • Schaltpläne für einfache Pneumatikanwendungen zu lesen und zu erstellen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können, … • in Gruppen Lösungen für Aufgaben der Prozessautomatisierung und Handhabungstechnik erarbeiten. • im Produktionsumfeld mit Fachpersonal auf fachlicher Ebene Lösungen entwickeln und Entscheidungen vertreten.
Selbstständigkeit	Studierende sind fähig, … • mit Hilfe von Hinweisen eigenständig Aufgaben der Automatisierung zu analysieren. • eigenständig Programme für Roboter oder speicherprogrammierbare Steuerungen zu erstellen. • mit Hilfe von Hinweisen eigenständig Lösungen für praktische Aufgaben der Automatisierung zu finden • eigenständig Sicherheitskonzepte für Automatisierungsanlagen zu entwickeln. • mögliche Konsequenzen ihres beruflichen Handelns und ihre Verantwortung einzuschätzen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	
Zuordnung zu folgenden Curricula	Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1591: Handhabungs- und Montagetechnik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Thorsten Schüppstuhl
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	-Grundlagen und Begriffe der Handhabungs- und Montagetechnik -Analyse von Bauteilen und Handhabungsaufgaben -Zuführ- und Transfersysteme -Greifer -Industrieroboter: Aufbau, Steuerung und Programmierung -Maschinensicherheit
Literatur	Stefan Hesse Grundlagen der Handhabungstechnik ISBN: 3446418725 München Hanser, 2010

Lehrveranstaltung L1738: Handhabungs- und Montagetechnik	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Thorsten Schüppstuhl
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L1590: Produktionsautomatisierung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Thorsten Schüppstuhl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	-Einführung in die Automatisierungstechnik einschließlich ihrer Anwendungsfelder, wichtiger Begriffe, historischer Entwicklung und Trends -Überblick über die verschiedenen Aktorgruppen mit deren Wirkprinzipien -Entwurf von Pneumatikschaltplänen -Betrachtung der Energieeffizienz in der Produktion -Einblick in automatische Identifikationssystemen mit Fokus auf Barcodes und RFID-Systemen -Übersicht des Aufbaus, der verschiedenen Komponenten und der Algorithmen eines Bildverarbeitungssystems -Einführung in die Buskommunikation und der verschiedenen Ausführungen eines Bussystems -Vergleich von verbindungsprogrammierten und speicherprogrammierbaren Steuerungen inklusive der Trends
Literatur	Reinhard Langmann: Taschenbuch der Automatisierung Holger Watter: Hydraulik und Pneumatik Horst Walter Grollius: Grundlagen der Pneumatik Hubertus Murrenhoff: Grundlagen der Fluidtechnik Christian Demant: Industrielle Bildverarbeitung Michael ten Hompel: Identifikationssysteme und Automatisierung Hans-Jürgen Gevatter, Ulrich Grünhaupt: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion

Lehrveranstaltung L1739: Produktionsautomatisierung	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Thorsten Schüppstuhl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	
Literatur	

Modul M0719: Biomaterialien und regenerative Medizin

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Biomaterialien (L0593)	Vorlesung	2	3
Regenerative Medizin (L0347)	Seminar	2	3

Modulverantwortlicher	Prof. Michael Morlock
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse der operativen Verfahren und der benutzten Implantate bzw. Endoprothesen am Menschen.
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Der Student kann die Materialcharakterisika der in Medizin eingesetzten Materialien sowie ihre Vor- und Nachteile benennen. Der Student kann die am Menschen eingesetzten Polymere, Metalle und Kunststoffe aufzählen. Der Student hat ein grundlegendes Verständnis zu Fragen der regenerativen Medizin.
Fertigkeiten	Der Student kann die Vorteile und Nachteile der unterschiedlichen in der Medizin eingesetzten Materialien erklären. Der Student kann die Grundprinzipien des Einsatzes von Zellen für regenerative medizinische Anwendungen erklären und beschreiben. Der Student kann Literatur-Datenbanken zur Acquirierung und Darstellung der relevanten up-to-date Daten nutzen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Der Student kann Diskussionen anleiten und an ihnen mit Bezugnahme auf andere Studierenden teilnehmen und Arbeitsergebnisse vertreten. Der Student kann mit Kommilitonen respektvoll im Team zusammenarbeiten.
Selbstständigkeit	Der Student kann Wissen selbständig erschließen und das erworbene Wissen auch auf neue Fragestellungen transferieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten, zwischen 20 und 50 Fragen
Zuordnung zu folgenden Curricula	Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0593: Biomaterials	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Michael Morlock
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Topics to be covered include: 1. Introduction (Importance, nomenclature, relations) 2. Biological materials 2.1 Basics (components, testing methods) 2.2 Bone (composition, development, properties, influencing factors) 2.3 Cartilage (composition, development, structure, properties, influencing factors) 2.4 Fluids (blood, synovial fluid) 3 Biological structures 3.1 Menisci of the knee joint 3.2 Intervertebral discs 3.3 Teeth 3.4 Ligaments 3.5 Tendons 3.6 Skin 3.7 Nervs 3.8 Muscles 4. Replacement materials 4.1 Basics (history, requirements, norms) 4.2 Steel (alloys, properties, reaction of the body) 4.3 Titan (alloys, properties, reaction of the body) 4.4 Ceramics and glas (properties, reaction of the body) 4.5 Plastics (properties of PMMA, HDPE, PET, reaction of the body) 4.6 Natural replacement materials Knowledge of composition, structure, properties, function and changes/adaptations of biological and technical materials (which are used for replacements in-vivo). Acquisition of basics for theses work in the area of biomechanics.
Literatur	Hastings G and Ducheyne P.: Natural and living biomaterials. Boca Raton: CRC Press, 1984. Williams D.: Definitions in biomaterials. Oxford: Elsevier, 1987. Hastings G.: Mechanical properties of biomaterials: proceedings held at Keele University, September 1978. New York: Wiley, 1998. Black J.: Orthopaedic biomaterials in research and practice. New York: Churchill Livingstone, 1988. Park J. Biomaterials: an introduction. New York: Plenum Press, 1980. Wintermantel, E. und Ha, S.-W : Biokompatible Werkstoffe und Bauweisen. Berlin, Springer, 1996.

Lehrveranstaltung L0347: Regenerative Medizin	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Ralf Pörtner, Dr. Frank Feyerabend
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Der Kurs beschäftigt sich mit der Anwendung biotechnologischer Techniken für Regeneration menschlicher Gewebe. Die Hauptthemen sind Tissue engineering zur Erzeugung von künstlichen Organen wie Knorpel, Leber, Blutgefäßen etc. und ihre Anwendungen: Einleitung (historische Entwicklung, Beispiele für die medizinischen und technischen Anwendungen, Marktübersicht) Spezifische Grundlagen der Zelle (Zellenphysiologie, Biochemie, Metabolismus, spezielle Anforderungen für Zellenkultur "in-vitro") Spezifische Prozeßgrundlagen (Anforderungen für Kultursysteme, Beispiele für Reaktorentwurf, mathematisches Modellieren, Prozess- und Steuerstrategien) Beispiele für Anwendungen für klinische Anwendungen, Wirkstofftestung und Materialprüfung Die Grundlagen werden von den Dozenten dargestellt. Der aktelle Stand der Entwicklung wird von den Studenten anhand ausgewählter aktueller Publikationen selbstständig erarbeitet und während des Kurses präsentiert.
Literatur	Regenerative Biology and Medicine (Taschenbuch) von David L. Stocum; Academic Pr Inc; ISBN-10: 0123693713 , ISBN-13: 978-0123693716 Fundamentals of Tissue Engineering and Regenerative Medicine von Ulrich Meyer (Herausgeber), Thomas Meyer (Herausgeber), Jörg Handschel (Herausgeber), Hans Peter Wiesmann (Herausgeber): Springer, Berlin; ISBN-10: 3540777547; ISBN-13: 978-3540777540

Modul M1342: Kunststoffe

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe (L0389)	Vorlesung	2	3
Verarbeitung und Konstruieren mit Kunststoffen (L1892)	Vorlesung	2	3

Modulverantwortlicher	Dr. Hans Wittich
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen aus der Chemie / Physik / Werkstoffkunde
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können - die Grundlagen der Kunststoffe wiedergeben und kennen die entsprechenden Prüf- und Analysemethoden. - die komplexen Zusammenhänge Struktur-Eigenschaftsbeziehung erklären. - die Wechselwirkungen von chemischen Aufbau der Polymere unter Einbeziehung fachangrenzender Kontexte erläutern (z.B. Nachhaltigkeit, Umweltschutz).
Fertigkeiten	Studierende sind in der Lage standardisierte Berechnungsmethoden in einem angegebenen Kontext einzusetzen, um - Mechanische Eigenschaften (Modul, Festigkeit) zu berechnen und die unterschiedlichen Materialien zu bewerten. - Für werkstoffliche Probleme geeignete Lösungen auszuwählen und zu Dimensionieren z.B. Steifigkeit, Korrosion, Festigkeit.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können, - in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und diese dokumentieren. - angemessen Feedback geben und mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen konstruktiv umgehen.
Selbstständigkeit	Studierende sind fähig, - eigene Stärken und Schwächen allgemein Einzuschätzen - angeleitet durch Lehrende ihren jeweiligen Lernstand konkret zu beurteilen und auf dieser Basis weitere Arbeitsschritte zu definieren. - mögliche Konsequenzen ihres beruflichen Handelns einzuschätzen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	180 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Materialwissenschaft: Vertiefung Konstruktionswerkstoffe: Wahlpflicht Medizinингenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Pflicht Medizinингenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Medizinингenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Medizinингenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Werkstofftechnik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0389: Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Hans Wittich
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	- Struktur und Eigenschaften der Kunststoffe - Aufbau des Makromoleküls Konstitution, Kofiguration, Konformation, Bindungen, Polyreaktionen, Molekulargewichtsverteilung - Morphologie Amorph, Kristallisation, Mischungen - Eigenschaften Elastizität, Plastizität, Wechselbelastungen, - Thermische Eigenschaften, - Elektrische Eigenschaften - Theoretische Modelle zur Vorhersage der Eigenschaften - Anwendungsbeispiele
Literatur	Ehrenstein: Polymer-Werkstoffe, Carl Hanser Verlag

Lehrveranstaltung L1892: Verarbeitung und Konstruieren mit Kunststoffen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler, Dr. Hans Wittich
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Verarbeitung der Kunststoffe: Eigenschaften; Kalandrieren; Extrusion; Spritzgießen; Thermoformen; Schäumen; Fügen Designing with Polymers: Materials Selection; Structural Design; Dimensioning
Literatur	Osswald, Menges: Materials Science of Polymers for Engineers, Hanser Verlag Crawford: Plastics engineering, Pergamon Press Michaeli: Einführung in die Kunststoffverarbeitung, Hanser Verlag Konstruieren mit Kunststoffen, Gunter Erhard , Hanser Verlag

Modul M1185: Technischer Ergänzungskurs für PEPMS (laut FSPO)

Lehrveranstaltungen			
Titel	**Typ**	**SWS**	**LP**

Modulverantwortlicher	Prof. Dieter Krause
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Siehe gewähltes Modul laut FSPO
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	siehe gewähltes Modul laut FSPO
Fertigkeiten	siehe gewähltes Modul laut FSPO
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	siehe gewähltes Modul laut FSPO
Selbstständigkeit	siehe gewähltes Modul laut FSPO
Arbeitsaufwand in Stunden	Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	6
Zuordnung zu folgenden Curricula	Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht

Ergänzungsmodule Kernfächer

Modul M0599: Integrierte Produktentwicklung und Leichtbau

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
CAE-Teamprojekt (L0271)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung	2	2
Entwicklung von Leichtbau-Produkten (L0270)	Vorlesung	2	2
Integrierte Produktentwicklung I (L0269)	Vorlesung	2	2

Modulverantwortlicher	Prof. Dieter Krause
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Vertiefte Kenntnisse der Konstruktion: Grundlagen der Konstruktionslehre, Konstruktionslehre Gestalten, Vertiefte Konstruktionslehre
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls: • die Funktionsweise von 3D-CAD-Systemen, PDM- und FEM-Systemen und deren nachgeschalteten Möglichkeiten erklären • das Zusammenspiel der verschiedenen CAE-Systeme in der Produktentwicklung zu beschreiben
Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage: • unterschiedliche CAD- und PDM-Systeme vor dem Hintergrund der erforderlichen Rahmenbedingungen wie z.B. Klassifikationsschemata und Produktstrukturierung zu bewerten • ein beispielhaftes Produkt mit CAD-, PDM- und/oder FEM-Systemen arbeitsteilig zu entwickeln • Leichtbauwerkstoffe anforderungsgerecht auszuwählen
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind fähig: • in Gruppendiskussion einen Projektplan zu erstellen und Aufgaben zu verteilen • Arbeitsergebnisse in Gruppen, u.a. auch als Präsentation zu vertreten
Selbstständigkeit	Die Studierenden können: • sich eigenständig in ein CAE-Tool einarbeiten und ihren Aufgabenteil zu erfüllen
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0271: CAE-Teamprojekt	
Typ	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Praktische Einführung in die verwendeten Softwaresysteme (Creo, Windchill, Hyperworks) • Teambildung, Aufgabenversteilung und Erstellung eines Projektplans • Gemeinsame Erstellung eines Produktes aus CAD-Modellen unterstützt durch FEM-Berechnungen und PDM-System • Realisierung ausgewählter Bauteile durch 3D-Drucker • Präsentation der Ergebnisse **Beschreibung** Bestandteil des Moduls ist ein projektbasiertes, teamorientiertes CAE-Praktikum nach der PBL-Methode, im Rahmen dessen die Studierenden den Umgang mit modernen CAD-, PDM- und FEM-Systemen (Creo, Windchill und Hyperworks) vertiefen sollen. Nach einer kurzen Einführung in die verwendeten Softwaresysteme werden die Studierenden semesterbegleitend in Teamarbeit eine Aufgabenstellung bearbeiten. Ziel ist die gemeinsame Entwicklung eines Produktes in einer PDM-Umgebung aus mehreren CAD-Bauteil-Modellen unter Einbeziehung von FEM-Berechnungen ausgewählter Bauteile, inklusive des 3D-Druckens von Teilen. Die entwickelte Produktkonstruktion muss in Form einer Präsentation gemeinsam vorgestellt werden.
Literatur	-

Lehrveranstaltung L0270: Entwicklung von Leichtbau-Produkten	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Leichtbauwerkstoffe • Leichtbau-Produktentwicklungsprozess • Auslegung von Leichtbaustrukturen
Literatur	• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, 2005. • Klein, B., „Leichtbau-Konstruktion", Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1989. • Krause, D., „Leichtbau”, In: Handbuch Konstruktion, Hrsg.: Rieg, F., Steinhilper, R., München, Carl Hanser Verlag, 2012. • Schulte, K., Fiedler, B., „Structure and Properties of Composite Materials”, Hamburg, TUHH - TuTech Innovation GmbH, 2005. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, 1986.

Lehrveranstaltung L0269: Integrierte Produktentwicklung I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	• Einführung in die Integrierte Produktentwicklung • 3D-CAD-Systeme und CAD-Schnittstellen • Teile- und Stücklistenverwaltung / PDM-Systeme • PDM in unterschiedlichen Branchen • CAD- / PDM-Systemauswahl • Simulation • Bauweisen • Design for X
Literatur	• Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung, München, Carl Hanser Verlag • Lee, K.: Principles of CAD / CAM / CAE Systems, Addison Wesles • Schichtel, M.: Produktdatenmodellierung in der Praxis, München, Carl Hanser Verlag • Anderl, R.: CAD Schnittstellen, München, Carl Hanser Verlag • Spur, G., Krause, F.: Das virtuelle Produkt, München, Carl Hanser Verlag

Modul M0726: Produktionstechnologie

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Grundlagen der Werkzeugmaschinen (L0689)	Vorlesung	3	3
Umform- und Zerspantechnologie (L0613)	Vorlesung	2	2
Umform- und Zerspantechnologie (L0614)	Hörsaalübung	1	1

Modulverantwortlicher	Prof. Wolfgang Hintze
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine Leistungsnachweise erforderlich Grundpraktikum empfohlen Vorkenntnisse in Mathematik, Mechanik und Elektrotechnik
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Studierende können … • die Grundlagen der Spanentstehung sowie Wirkmechanismen und Modelle der Zerspanung erläutern. • Methoden und Parameter zur Auslegung und Analyse von Umform- und Zerspanprozessen sowie Werkzeugen erläutern. • Fachbegriffe des Werkzeugmaschinenbaus erklären und einen Überblick über Trends im Werkzeugmaschinenbau geben. • Arten, Aufbau und Funktion von CNC-Maschinen erläutern sowie einen Überblick über Mehrmaschinensysteme geben. • Ausrüstungskomponenten erklären.
Fertigkeiten	Studierende sind in der Lage … • Werkzeuggeometrie, Schneidstoff und Prozessparameter sowie geeignete Messtechnik entsprechend der Bearbeitungsaufgabe auszuwählen. • bei der Spanentstehung auftretende Kräfte und Temperaturen einzuschätzen. • für die Bauteilbearbeitung geeignete Werkzeugmaschinen auszuwählen und NC-Programme fürs Drehen und Fräsen zu erstellen. • die Güte einer Werkzeugmaschine zu beurteilen und vorhandene Schwachstellen aufzudecken.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können, … • im Produktionsumfeld mit Fachpersonal auf fachlicher Ebene Lösungen entwickeln und Entscheidungen vertreten.
Selbstständigkeit	Studierende sind fähig, … • mit Hilfe von Hinweisen eigenständig Zerspanprozesse auszulegen. • mit Hilfe von Hinweisen eigenständig NC-Programme zu erstellen. • mit Hilfe von Hinweisen eigenständig unter Berücksichtigung entsprechender Anforderungen Werkzeugmaschinen auszuwählen. • eigene Stärken und Schwächen allgemein einzuschätzen. • ihren jeweiligen Lernstand konkret zu beurteilen und auf dieser Basis weitere Arbeitsschritte zu definieren. • mögliche Konsequenzen ihres beruflichen Handelns einzuschätzen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	180 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0689: Grundlagen der Werkzeugmaschinen	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Thorsten Schüppstuhl
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Begriffe und Trends im Werkzeugmaschinenbau CNC-Steuerungen NC-Programmierung und NC-Programmiersysteme Arten, Aufbau und Funktion von CNC-Maschinen Mehrmaschinensysteme Ausrüstungskomponenten für Werkzeugmaschinen Beurteilung von Werkzeugmaschinen
Literatur	*Conrad, K.J* *Taschenbuch der Werkzeugmaschinen* *9783446406414* *Fachbuchverlag 2006* *Perović, Božina* *Spanende Werkzeugmaschinen - Ausführungsformen und Vergleichstabellen* *ISBN: 3540899529* *Berlin [u.a.]: Springer, 2009* *Weck, Manfred* *Werkzeugmaschinen 1 - Maschinenarten und Anwendungsbereiche* *ISBN: 9783540225041* *Berlin [u.a.]: Springer, 2005* *Weck, Manfred; Brecher, Christian* *Werkzeugmaschinen 4 - Automatisierung von Maschinen und Anlagen* *ISBN: 3540225072* *Berlin [u.a.]: Springer, 2006* *Weck, Manfred; Brecher, Christian* *Werkzeugmaschinen 5 - Messtechnische Untersuchung und Beurteilung, dynamische Stabilität* *ISBN: 3540225056* *Berlin [u.a.]: Springer, 2006*

Lehrveranstaltung L0613: Umform- und Zerspantechnologie	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Wolfgang Hintze
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	• Thermomechanische / werkstoffliche Wirkmechanismen und Modelle der Umformung / Zerspanung • Spanbildung, Kräfte, Temperaturen beim Zerspanen mit definierter / undefinierter Schneide • Verschleißmechanismen und -formen • Umformbarkeit und Zerspanbarkeit von Werkstoffen, Bearbeitungsprobleme im Leichtbau • Schneidstoffe und Beschichtungen • Methoden und Parameter zur Auslegung und Analyse von Umform- und Zerspanprozessen sowie -werkzeugen
Literatur	Lange, K.; Umformtechnik Grundlagen, 2. Auflage, Springer (2002) Tönshoff, H.; Spanen Grundlagen, 2. Auflage, Springer Verlag (2004) König, W., Klocke, F.; Fertigungsverfahren Bd. 4 *Massivumformung*, 4. Auflage, VDI-Verlag (1996) König, W., Klocke, F.; Fertigungsverfahren Bd. 5 *Blechbearbeitung*, 3. Auflage, VDI-Verlag (1995) Klocke, F., König, W.; Fertigungsverfahren *Schleifen, Honen, Läppen*, 4. Auflage, Springer Verlag (2005) König, W., Klocke, F.: Fertigungsverfahren *Drehen, Fräsen, Bohren,* 7. Auflage, Springer Verlag (2002)

Lehrveranstaltung L0614: Umform- und Zerspantechnologie	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Wolfgang Hintze
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1009: Materialwissenschaftliches Praktikum

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Begleitvorlesung zum Materialwissenschaftlichen Praktikum (L1088)	Vorlesung	2	2
Materialwissenschaftliches Praktikum (L1235)	Laborpraktikum	4	4

Modulverantwortlicher	Prof. Bodo Fiedler
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	Die Studierenden können einen Überblick über die fachlichen Details von werkstoffwissenschaftlichen Experimenten geben und können ihre Zusammenhänge erklären. Sie können relevante Problemstellungen in fachlicher Sprache beschreiben und kommunizieren. Sie können den typischen Ablauf bei der Lösung praxisnaher Probleme schildern und Ergebnisse präsentieren.
Fertigkeiten	Die Studierenden können ihr Grundlagenwissen aus den Werkstoffwissenschaften in die Lösung praktischer Aufgabenstellung transferieren. Sie erkennen und überwinden typische Probleme bei der Umsetzung werkstoffwissenschaftlicher Experimente.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Die Studierenden können in kleinen Gruppen gemeinsam Experimente aus den Werkstoffwissenschaften durchführen und diese einzeln oder in Gruppen vor Fachpersonen präsentieren und erläutern.
Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage anhand von zur Verfügung gestellten Unterlagen werkstoffwissenschaftliche Fragestellungen selbstständig zu lösen. Sie sind fähig, eigene Wissenslücken anhand vorgegebener Quellen zu schließen sowie Fachthemen eigenständig zu erarbeiten.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	1,5 h schriftliche Klausur (50%) zur Vorlesung
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1088: Begleitvorlesung zum Materialwissenschaftlichen Praktikum	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Patrick Huber
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Vermittlung von physikalisch-chemischen und experimentellen Grundlagen zum Verständnis der folgenden aufgeführten Versuche, wobei in Klammern stichwortartig die jeweiligen Grundlagen genauer spezifiziert sind: 1. Zustandsdiagramm, Wärmebehandlung, Härtemessung (Thermodynamik, elastische Eigenschaften von Festköpern) 2. Kerbschlagbiegeversuch (Elastische Eigenschaften von Festkörpern) 3. Vorgänge bei der Erstarrung von Metallen (Thermodynamik und Kinetik des fest-flüssig Phasenübergangs) 4. Zugversuch (Elastische Eigenschaften von Festkörpern) 5. Identifizierung von Kunststoffen (Polymerphysik) 6. Faserverstärkte Kunststoffe (Physikalische Grundlagen von Kompositmaterialien) 7. Herstellung und Gefüge keramischer Werkstoffe (physikalisch-chemische Grundlagen der Keramiksynthese) 8. Mechanisches Verhalten keramischer Werkstoffe (elastische Eigenschaften von Festkörpern und Kompositmaterialien)
Literatur	William D. Callister und David G. Rethwisch, Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Wiley&Sons, Asia (2011) William D. Callister, Materials Science and Technology, Wiley& Sons, Inc. (2007)

Lehrveranstaltung L1235: Materialwissenschaftliches Praktikum	
Typ	Laborpraktikum
SWS	4
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 64, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler, Prof. Stefan Müller, Prof. Patrick Huber, Prof. Gerold Schneider, Prof. Jörg Weißmüller
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	8 Versuche: Zustandsdiagramm, Wärmebehandlung, Härtemessung Kerbschlagbiegeversuch Vorgänge bei der Erstarrung von Metallen Zugversuch Identifizierung von Kunststoffen Faserverstärkte Kunststoffe Herstellung und Gefüge keramischer Werkstoffe Mechanisches Verhalten keramischer Werkstoffe
Literatur	Vorlesungsunterlagen Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I & II

Thesis

Modul M-002: Masterarbeit

Lehrveranstaltungen			
Titel	**Typ**	**SWS**	**LP**

Modulverantwortlicher	Professoren der TUHH
Zulassungsvoraussetzungen	• Laut ASPO § 24 (1): Es müssen mindestens 78 Leistungspunkte im Studiengang erworben worden sein. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss.
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
Wissen	• Die Studierenden können das Spezialwissen (Fakten, Theorien und Methoden) ihres Studienfaches sicher zur Bearbeitung fachlicher Fragestellungen einsetzen. • Die Studierenden können in einem oder mehreren Spezialbereichen ihres Faches die relevanten Ansätze und Terminologien in der Tiefe erklären, aktuelle Entwicklungen beschreiben und kritisch Stellung beziehen. • Die Studierenden können eine eigene Forschungsaufgabe in ihrem Fachgebiet verorten, den Forschungsstand erheben und kritisch einschätzen.
Fertigkeiten	• Die Studierenden sind in der Lage, für die jeweilige fachliche Problemstellung geeignete Methoden auszuwählen, anzuwenden und ggf. weiterzuentwickeln. • Die Studierenden sind in der Lage, im Studium erworbenes Wissen und erlernte Methoden auch auf komplexe und/oder unvollständig definierte Problemstellungen lösungsorientiert anzuwenden. • Die Studierenden können in ihrem Fachgebiet neue wissenschaftliche Erkenntnisse erarbeiten und diese kritisch beurteilen.
Personale Kompetenzen	
Sozialkompetenz	Studierende können • eine wissenschaftliche Fragestellung für ein Fachpublikum sowohl schriftlich als auch mündlich strukturiert, verständlich und sachlich richtig darstellen. • in einer Fachdiskussion Fragen fachkundig und zugleich adressatengerecht beantworten und dabei eigene Einschätzungen überzeugend vertreten.
Selbstständigkeit	Studierende sind fähig, • ein eigenes Projekt in Arbeitspakete zu strukturieren und abzuarbeiten. • sich in ein teilweise unbekanntes Arbeitsgebiet des Studiengangs vertieft einzuarbeiten und dafür benötigte Informationen zu erschließen. • Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens umfassend in einer eigenen Forschungsarbeit anzuwenden.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 900, Präsenzstudium 0
Leistungspunkte	30
Prüfung	Abschlussarbeit
Prüfungsdauer und -umfang	laut FSPO
	Bauingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Abschlussarbeit: Pflicht Chemical and Bioprocess Engineering: Abschlussarbeit: Pflicht Computer Science: Abschlussarbeit: Pflicht Elektrotechnik: Abschlussarbeit: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Abschlussarbeit: Pflicht Energietechnik: Abschlussarbeit: Pflicht Environmental Engineering: Abschlussarbeit: Pflicht Flugzeug-Systemtechnik: Abschlussarbeit: Pflicht Global Innovation Management: Abschlussarbeit: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht

Zuordnung zu folgenden Curricula	Information and Communication Systems: Abschlussarbeit: Pflicht International Production Management: Abschlussarbeit: Pflicht Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht Joint European Master in Environmental Studies - Cities and Sustainability: Abschlussarbeit: Pflicht Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Abschlussarbeit: Pflicht Materialwissenschaft: Abschlussarbeit: Pflicht Mechanical Engineering and Management: Abschlussarbeit: Pflicht Mechatronics: Abschlussarbeit: Pflicht Medizingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht Microelectronics and Microsystems: Abschlussarbeit: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Abschlussarbeit: Pflicht Regenerative Energien: Abschlussarbeit: Pflicht Schiffbau und Meerestechnik: Abschlussarbeit: Pflicht Ship and Offshore Technology: Abschlussarbeit: Pflicht Theoretischer Maschinenbau: Abschlussarbeit: Pflicht Verfahrenstechnik: Abschlussarbeit: Pflicht Wasser- und Umweltingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht