

OTTO-VON-GUERICKE-UNIVERSITÄT MAGDEBURG



Herausgeber: Fakultät für Maschinenbau

**Modulkatalog**  
der Fakultät für Maschinenbau

Unter Vorbehalt

für die Masterstudiengänge

Maschinenbau M-MB (sSPO 2023)

Integrated Design Engineering M-IDE (sSPO 2023)

Computational Methods in Engineering M-CoME (sSPO 2023)

Systems Engineering for Manufacturing M-SEM (SPO 2020 1.SAE 2023)

Wirtschaftsingenieurwesen Produktion, Logistik, Produkte M-WPLP (sSPO 2024)

Version: 01.10.2024

## Inhaltsverzeichnis

<b>Modulangebot der Fakultät für Maschinenbau .....</b>	<b>6</b>
1 Adaptronik.....	6
2 Advanced Applications of Industry 4.0–Technologies .....	7
3 Angewandte FEM .....	9
4 Angewandte Konstruktionstechnik .....	10
5 Arbeitssystemplanung .....	11
<b>6 Artificial Intelligence in Production and Logistics .....</b>	<b>12</b>
7 Betriebsorganisation .....	13
8 CAx–Anwendungen .....	14
9 CAx–Basics .....	15
10 CAx–Management.....	16
11 Collaboration in Supply Networks .....	17
<b>12 Collaborative Management in Supply Networks .....</b>	<b>18</b>
13 Continuum Mechanics .....	19
14 Design, Additive Manufacturing and Powder Requirements .....	20
15 Discrete Element Method .....	21
16 Dynamics of Motion.....	22
17 Elektrische Antriebssysteme .....	23
18 Energy sources and energy storage .....	24
19 Engineering Design.....	25
20 Engineering Data Logistics based on AutomationML.....	27
21 Entwicklung von Arbeits– und Fördermaschinen.....	28
22 Ergonomische Gestaltung von Arbeitssystemen.....	29
23 Experimentelle Mechanik .....	30
24 Factory automation and industrial robotics.....	31
25 Fahrerassistenzsysteme und autonomes Fahren .....	32
26 Fahrzeugemissionen .....	33
27 Fahrzeugsystementwurf.....	34
28 FE Modelling of Thin–Walled Structures .....	35
29 Fertigungs– und montagegerechte Konstruktion .....	36
30 Fertigungsmesstechnik .....	37
31 Fertigungsplanung.....	38
32 Fertigungstechnologien .....	39
33 Finite Element Method .....	40
34 Form, Farbe, Material .....	41
35 Grundlagen der visuellen Gestaltung .....	42
36 Grundlagen mobiler und autonomer Roboter.....	43
37 Handling and Logistics of Bulk Materials.....	44

38	Hörakustik .....	45
39	Hydraulische und pneumatische Anlagen – Pumpen und Kompressoren.....	46
40	IDE-Projekt I–III.....	47
41	Industrielles Projektmanagement.....	48
42	Inelastic Structural Analysis .....	49
43	Integrated Design Engineering.....	50
44	Intelligente Verkehrssysteme .....	51
45	Lightweight and composite materials .....	52
46	Logistikstrategien und –methoden.....	53
47	Marketing, Vertrieb, Betriebsverfassung, Personalwesen .....	54
48	Material Handling Systems .....	55
49	Material Modelling .....	56
50	Mechanics of Lightweight Structures.....	57
51	Mechanics of Materials .....	58
52	Medical Technology from a Corporate Perspective.....	59
53	Mensch–Produkt–Interaktion .....	60
54	Mikro– und Ultrapräzisionsbearbeitung .....	61
55	Modeling and Simulation in Logistics Planning .....	62
56	Modellierung von Antriebssystemen .....	63
57	Montagesysteme.....	64
58	Motor– und Fahrzeugakustik .....	65
59	Multibody Dynamics .....	66
60	Nachhaltige Mobilität.....	67
61	Neue Werkstoffe .....	68
62	Nonlinear FEM.....	69
63	Nonlinear vibrations .....	70
64	Planung logistischer Systeme.....	71
65	Polymers in Engineering Science – From Polymer Structure to Final Product .....	72
66	Precision and Micro Manufacturing Technologies .....	73
67	Produktdesign und Entwurf.....	74
68	Production system planning.....	75
69	Produktionssystemplanung.....	76
70	Projekt (5 CP).....	77
71	Projekt (10 CP).....	78
72	Python in Production System Engineering .....	79
73	Recent Developments in Materials Science.....	80
74	Rechnerunterstützter Designentwurf .....	81
75	Resources and Recycling.....	82
76	Schadensanalyse und –forschung .....	83
77	Schweißtechnische Fertigungsverfahren .....	84

78	Schweißtechnische Konstruktion.....	85
79	Simulation innermotorischer Prozesse .....	86
80	Simulation methods of dynamical systems .....	87
81	Space Biotechnology and Space Economy .....	88
82	Strahltechnik.....	89
83	Strategisches Technologiemanagement und Organisationsentwicklung/Coaching	90
84	Strukturdynamik und Lebensdaueranalyse.....	91
85	Supply Chain Practice: Enterprise Resource Planning Systems.....	92
86	Supply Networks .....	93
87	Supply Networks and Logistics Service Provider .....	94
88	Sustainable Design .....	95
89	Systems engineering for Manufacturing Systems .....	96
90	Technisches Innovationsmanagement.....	97
91	Technologien zum Fügen, Beschichten und zur Montage .....	98
92	Technologien zum Urformen, Umformen und Trennen .....	99
93	Tribologische Produktoptimierung .....	100
94	Unternehmensplanung und Unternehmensführung .....	101
95	Verbrennungsmotoren.....	102
96	Verzahnungstechnik .....	103
97	Vibroakustik .....	104
98	Wärmebehandlung.....	105
99	Wasserstofftechnologie und Wasserstoffantriebe .....	106
100	Werkstoffe und Schweißung.....	107
101	Werkstoffe und Verfahren im Automobilbau .....	108
102	Werkstoffprozesstechnik .....	109
103	Werkzeugmaschinenprogrammierung für trennende Fertigungsverfahren.....	110
104	Zeitmanagement und Datenermittlung .....	111

**Modulangebot der Fakultät für Informatik ..... 112**

105	Advanced Database Models .....	112
106	Computer Aided Geometric Design.....	113
107	Data Warehouse–Technologien .....	114
108	Datenmanagement .....	115
109	Deep Neural Networks for Physical Simulation .....	116
110	Evolutionary Multi–Objective Optimization .....	117
111	Idea Engineering.....	119
112	Interaktive Systeme.....	120
113	Introduction to Numerical Ordinary and Partial Differential Equations and their Applications.....	121
114	Parallel Programming.....	122

115	Startup-Engineering II .....	123
116	Startup-Engineering III.....	124
117	Structure Preserving Discretizations .....	125
118	Visualization .....	126
<b>Modulangebot der Fakultät für Humanwissenschaften .....</b>		<b>127</b>
119	<b>Global Sustainability Governance .....</b>	<b>127</b>
120	Grundlagen der Forschungsmethoden und Statistik.....	128
121	<b>Politik und Nachhaltigkeit.....</b>	<b>129</b>
122	Sportgerätetechnik I .....	130
123	Sportgerätetechnik II.....	131
124	Technologien im Sport.....	132
<b>Modulangebot der Fakultät für Naturwissenschaften (FNW) .....</b>		<b>133</b>
125	<b>Grundlagenmodul zum Schwerpunkt Umweltpsychologie/ Mensch-Technik-Interaktion .....</b>	<b>133</b>
<b>Modulangebot der Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik (FVST) .....</b>		<b>134</b>
126	Advanced Fluid Dynamics .....	134
127	Computational Fluid Dynamics .....	135
128	Simulation of Mechanical Processes .....	136
129	<b>Sustainability Assessment for Biofuels .....</b>	<b>137</b>
<b>Modulangebot der Fakultät für Mathematik (FMA) .....</b>		<b>138</b>
130	Advanced Topics in Numerical Linear Algebra .....	138
131	Modeling, Simulation and Optimization .....	139
132	Optimization Methods for Machine Learning .....	140
133	Scientific Computing.....	141
<b>Modulangebot der Fakultät für Elektro- und Informationstechnik (FEIT).....</b>		<b>142</b>
134	Computed Tomography I .....	142
<b>Modulangebot der Fakultät für Wirtschaftswissenschaft (FWW) .....</b>		<b>143</b>
135	Business Decision Making.....	143
136	Business Planning .....	143

**Hinweis:**

Für die angegebenen Modulangebote anderer Fakultäten ist die jeweilige CP-Zahl per Lehrexport fest vereinbart. Für die Inhalte und die Durchführung ist die anbietende Fakultät verantwortlich.

1 Adaptronik

Name des Moduls	Adaptronik	Prüfungsnummer 604117
Englischer Titel	Smart Systems and Adaptive Structures	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen                      Adaptronik schafft eine neue Klasse technischer, elastomechanischer Systeme, die sich durch Einsatz von Aktoren auch auf Basis neuer aktivierbarer Materialien, Sensoren und schneller digitaler Regler an unterschiedlichste Umgebungsbedingungen selbsttätig anpassen können. Adaptronik hat 3 wesentliche Zielfelder technischer Anwendungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktive Konturanpassung durch elastische Verformung</li> <li>• Aktive Schwingungsreduktion durch Körperschallinterferenz</li> <li>• Aktive Schallbeeinflussung durch Anpassung der Schallabstrahlung</li> </ul> <p>Die Studierenden sollen an Hand des interdisziplinären Forschungsgebietes Adaptronik interdisziplinäres Denken in den Ingenieurwissenschaften lernen und trainieren, wie es für den Ingenieurberuf typisch ist. Adaptronik verknüpft werkstoffwissenschaftliche, mechanische, elektrotechnische und regelungstechnische Kenntnisse und Fähigkeiten. Die Übungen werden als Laborübungen durchgeführt. Im Labor lösen die Studierenden selbständig komplexere Aufgabenstellungen, deren erfolgreiche Bearbeitung eine Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist.</p> <p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht über Adaptronik, Anwendungen aus der Forschung</li> <li>• Strukturintegrierbare Sensorik und Aktorik</li> <li>• Strukturkonforme Integration von Sensoren und Aktoren</li> <li>• Grundlegende Beziehungen strukturintegrierbarer Sensorik und Aktorik</li> <li>• Adaptive Verbunde durch Nutzung von Verformungskopplung</li> <li>• Zielfeld Konturanpassung: Methoden des Morphing.</li> <li>• Zielfeld Schwingungsreduktion: Körperschallinterferenz, Tilgung, Kompensation</li> <li>• Zielfeld Schallbeeinflussung: Konzepte der aktiven Schallreduktion</li> <li>• Grundlegende Regelungsansätze</li> </ul> <p>Begleitende Übungen im Labor: Selbständige Durchführung von Experimenten und Messungen, Auswertung und Präsentation der Ergebnisse</p>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen, Übungen im Labor	Deutsch
Literatur		
Teilnahmevoraussetzungen	wünschenswert: Kenntnisse zur technischen Mechanik und zu mechanischen Schwingungen	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch Es gibt keine Wechselwirkungen mit anderen Modulen	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Teilnahme an den Übungen im Labor Prüfung: mündliche Prüfung	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung 2 SWS, Übungen im Labor 1 SWS, Selbständiges Bearbeiten der Experimente, Anfertigung von Versuchsprotokollen, Präsentation der Ergebnisse	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Monner, FMB-IFME	

## 2 Advanced Applications of Industry 4.0–Technologies

Course name	Advanced Applications of Industry 4.0–Technologies	Exam number: 603053
German title	Komplexe Anwendungen von Industrie 4.0–Technologien	
Teaching aims and content of the module	<p>Teaching aims and competences to be gained:</p> <p><i>Overall goal:</i> The module introduces students to the application fields of industry 4.0 technologies, namely applications, services in and business models the fields of production, logistics and mobility. By means of several case studies, students develop a clear understanding of complex application fields and the relevant technologies, trends and emerging business models relevant to production companies.</p> <p>After successfully completing this course, the students will have acquired the following learning outcomes:</p> <p><u>Knowledge / Understanding</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevant trends and challenges of production and retail companies</li> <li>• Meaning of industry 4.0–technologies for industrial production and value creation networks</li> <li>• Identification of application fields, evaluation of potentials and risk as well as implementation strategies</li> </ul> <p><u>Abilities / Skills</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phases and management of digitalization projects</li> <li>• Application of frameworks and tools for the analysis, development and optimization of existing business model generation</li> </ul> <p><u>Competencies</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Students can evaluate the impact of global trends on the situation of retail, production and logistics companies</li> <li>• Students can explain how industry 4.0–technologies can contribute to make production and logistics processes more efficient</li> </ul> <p>Content: The term “industry 4.0” has its origin in the fourth industrial revolution and the current trend of automation, data interchange and digitalization in the field of industrial production. The term encompasses the use of Cyber–Physical Systems, the Internet of Things and Cloud Computing. Today, the vision of industry 4.0 goes for beyond production and also incorporates concepts, such as intelligent products, smart mobility solutions, smart logistics and smart buildings. European companies expect productivity gains of up to 30% to balance disadvantages resulting from high wages and high energy cost. In this, industry 4.0 stands</p> <p>This course introduces students to the more complex application fields of industry 4.0–technologies. This includes next to the technical aspects, the evaluation of potentials and risk, project management and change management tasks and the corresponding business models design. Students learn how to evaluate the recent level of digitalization in a company and identify potentials and risk of automation and digitalization. Students get insights into a successful project management for a digitalization project and learn about the importance of change management in this context. One major focus will be given to the development of business models as well as to the adaption of existing research models in the context of industry 4.0.</p>	
Type of lecture   language	Lecture and lecture accompanying group works, case studies and exercises	english
Literature	See first lecture	
Preconditions for attending	Basic understanding of industrial production and digitalization technologies.	
Usability of module	according to module handbook	

Prerequisites for the provision of credit points	Group case studies Scientific project: Case study – written assignment and group presentation
credit points and marks	5 CP Marks following Study and Examination Regulations
workload	Presence times: 2 SWS lecture, 1 SWS exercises Self-reliant work: pre- and post-preparation of lectures, study of literature, case study
Frequency of provision	every winter semester
Duration of module	one semester
Responsible lecturer	Prof. Dr. oec. J. Arlinghaus

### 3 Angewandte FEM

Name des Moduls	Angewandte FEM	Prüfungsnummer 601376
Englischer Titel	Applied FEM	
Qualifikationsziel und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: In der Lehrveranstaltung erwerben die Studierenden Kenntnisse in der Anwendung der Finite-Elemente-Methode zur Festigkeits- und Strukturanalyse von Produkten. Sie erlernen die Kompetenzen, eigenverantwortliche Entscheidungen bei der Produktmodellierung zu treffen und die Simulationsergebnisse auf logischem Wege zu analysieren. In den vorlesungsbegleitenden Übungen werden die Studierenden motiviert ihre Teamfähigkeit im Rahmen von Gruppenarbeiten zu fördern.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswahl eines Produkts zur simulationsbasierten Festigkeits- und Strukturanalyse</li> <li>• Betrachtung des Produkts unter realitätsnahen Belastungs- und Lagerbedingungen</li> <li>• Kurze Wiederholung zur allgemeinen Lösung des Gleichgewichts</li> <li>• Vernetzungsmethoden</li> <li>• Auswahl von Materialmodellen (Elastizität, Plastizität, Gummielastizität)</li> <li>• Auswertung von Simulationsergebnissen und Evaluation der Lösungsgenauigkeit</li> <li>• Exemplarische Betrachtung von Kontaktproblemen</li> <li>• Modellreduktion</li> <li>• Eigenwert- und Harmonische Analyse</li> <li>• (Transiente) Strukturodynamik</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesung, Übung/Seminar	Deutsch
Literatur	vgl. Angaben in der Einführungsvorlesung	
Teilnahmevoraussetzungen	Grundkenntnisse der Technischen Mechanik	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfungsvorleistung: Übungsschein Prüfung: Klausur K120	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 2 SWS, Übung/Seminar: 2 SWS Selbstständige Arbeit: begleitendes Selbststudium, Prüfungsvorbereitung	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Juhre, FMB-IFME Weitere Lehrende: Prof. Woschke, FMB-IFME	

#### 4 Angewandte Konstruktionstechnik

Name des Moduls	Angewandte Konstruktionstechnik	Prüfungsnummer 601170
Englischer Titel	Applied Engineering Design	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen:            Die Lehrveranstaltung vermittelt Kenntnisse zum Produktentwicklungsprozess, zu funktionalen und strukturalen Ansätzen des Systemdenkens (System Engineering) sowie den Informationsflüssen zwischen verschiedenen Disziplinen (bspw. Mechanik, Elektrik/Elektronik, Informatik/Software).            Weiterhin werden vertiefende Kenntnisse zu konstruktiven Sachverhalten und dem methodischen Konzipieren, Entwerfen und Ausarbeiten vermittelt. Vorlesungsbegleitend werden Aufgabenstellungen aus der Praxis im Team bearbeitet, die gleichzeitig die Aspekte und Fähigkeiten zum Projektmanagement vermitteln sowie die Führungs- und Teamarbeitseigenschaften der Studierenden fördern.</p>	
	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktentwicklungsprozess</li> <li>• System Engineering in der Produktentwicklung – Ansätze, Methoden und Prozesse</li> <li>• Methodisches Konzipieren, Entwerfen und Ausarbeiten</li> <li>• Lösungsfelder – Verbundbauweise, Mechatronik, Adaptronik</li> <li>• Baureihen und Baukästen</li> <li>• Methoden zur qualitätssichernden Produktentwicklung</li> <li>• Kostenerkennung</li> <li>• Bearbeitung konstruktiver Aufgaben aus der Praxis</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesung, Übung/Seminar	Deutsch
Literatur	vgl. Angaben in der Einführungsvorlesung	
Teilnahmevoraussetzungen	Grundkenntnisse in Technischer Darstellungslehre, Konstruktionslehre und Maschinenelemente	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfungsvorleistungen: Übungsschein Prüfung: Klausur K120	
Leistungspunkte und Noten	5CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung (2 SWS), Übung/Seminar (2 SWS) Selbstständige Arbeit: Bearbeitung einer praxisorientierten Aufgabenstellung und Beleganfertigung im Team, begleitendes Selbststudium	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Beyer, FMB-IMK weitere Lehrende: Dr. Träger, Dr. Schabacker, FMB-IMK	

## 5 Arbeitssystemplanung

Name des Moduls	Arbeitssystemplanung	Prüfungsnummer 603019
Englischer Titel	Work system planning	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Fabrikplanungsprozess müssen die Konsequenzen aller Entscheidungen für menschliche Arbeitshandlungen und die sie begleitenden Arbeitsbedingungen rechtzeitig erkannt werden, wofür methodisches Fachwissen zur Planung und Gestaltung von Arbeitssystemen die Grundlage bildet.</li> <li>• Die Lehrveranstaltung hat das Ziel, Fähigkeiten zur Analyse, Aufbereitung und Anwendung planungsrelevanter Daten für die Gestaltung von Arbeitssystemen zu erwerben.</li> <li>• Es werden entsprechende Entscheidungshilfen vermittelt, die es Planenden ermöglichen, das Anliegen der Arbeitsorientierung ständig im Auge zu behalten, Entscheidungen und ihre Konsequenzen für die Menschgerechtigkeit der Arbeit zu beurteilen und bei Bedarf zu korrigieren.</li> <li>• Die vermittelten Inhalte sollen Planende in die Lage versetzen, Routineprobleme selbst zu lösen bzw. Aufgabenstellungen mit exakten Informationen über den technologischen Prozess so zu formulieren, dass eine erfolgreiche Zusammenarbeit mit Arbeitsgestaltern/ Ergonomen und Spezialprojektanten sichergestellt ist.</li> </ul>	
	<p>Inhalt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ganzheitliche Analyse und Synthese von Arbeitssystemen (Verfahren, Modelle und Instrumente)</li> <li>• Bewertungs- und Planungsverfahren zur menschengerechten Gestaltung von Arbeitsumweltfaktoren (Lärm, Klima, Luftverunreinigungen, Beleuchtung, mechanische Schwingungen)</li> <li>• Methoden der Ergonomiebewertung</li> <li>• Planung und Optimierung der Mensch- Maschine-Zuordnung in Mehrmaschinensystemen</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesung, Übung	Deutsch
Literatur	Vgl. Angaben in der Einführungsvorlesung	
Teilnahmevoraussetzungen	Empfohlen: Grundlagen der Arbeitswissenschaft und Fabrikplanung	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch Wechselwirkung mit anderen Modulen: Fertigungsplanung, Produktionssystemplanung	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfungsvorleistung: Übungsschein / Zulassungsklausur Prüfung: Klausur K90	
Leistungspunkte und Noten	5 CP, (Notenskala gemäß Prüfungsordnung)	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung 2 SWS, Übung 1 SWS Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, begleitendes Selbststudium, Prüfungsvorbereitung	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	DI Brennecke; FMB-IAF	

## 6 Artificial Intelligence in Production and Logistics

Name of module	Artificial Intelligence in Production and Logistics	Exam number
German title	Künstliche Intelligenz in Produktion und Logistik	
Teaching aims and content of the module	<p>Teaching aims and competences to be gained:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Receiving an understanding about Artificial Intelligence (AI) paradigms as well as about methods and models associated with each AI paradigm</li> <li>• Acquiring the ability to assess which problems in production and logistics will benefit from using AI</li> <li>• Developing skills to apply and implement basic AI algorithms</li> </ul> <p>Contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition and classification of AI</li> <li>• Overview of mathematical problems in production and logistics</li> <li>• Introduction to supervised learning in production and logistics</li> <li>• Introduction to unsupervised learning in production and logistics</li> <li>• Introduction to evolutionary and swarm-based algorithms in production and logistics</li> <li>• Introduction to reinforcement learning in production and logistics</li> <li>• Outlook on further AI paradigms and their application for production and logistics</li> </ul>	
Type of lecture   language	Lectures and exercises	english
Literature	See first lecture	
Preconditions for attending	Recommendation: Basics in computer science and programming	
Usability of module	according to module handbook	
Prerequisites for the provision of credit points	No prerequisites, Three assignments during the semester constitute the final grade. Each assignment contributes 1/3 to the final grade.	
credit points and marks	5 CP Marks following Study and Examination Regulations	
workload	Presence times: 2 SWS lecture, 1 SWS exercises Self-reliant work: working independently on assignment tasks, accompanying self-study	
Frequency of provision	each winter semester	
Duration of module	one semester	
Responsible lecturer	Jun.-Prof. Lang, FMB	

## 7 Betriebsorganisation

Name des Moduls	Betriebsorganisation	Prüfungsnummer
Englischer Titel	Factory organisation	601229
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Das Modul befähigt die Teilnehmer die Materialbereitstellung in Kombination mit organisatorischen Anforderungen auf der Basis der Charakterisierung der Produkt- und Produktionsprogramme vorzunehmen. Die technische, EDV-gestützte Arbeitsweise zur Produktionsplanung ist ebenso angewandtes Know-how wie der Erwerb von Kompetenzen zur Ressourceneinsatzplanung.	
	Inhalte Behandelt werden die Planung und Steuerung industrieller Abläufe vorrangig in der Produktion. Aufbauend auf den strategischen Vorgaben aus dem Unternehmensmanagement wird zunächst die Ableitung von Organisationsstrukturen vermittelt. Darüber hinaus werden dem Studenten über die Auftragsentstehung bis zur Umsetzung und Abarbeitung des Auftrages im Produktionsbetrieb die hierfür notwendigen Methoden vermittelt. Der Student wird in die Lage versetzt, über die Klassifizierung des zu fertigenden Teilespektrums, die Beschaffung und Lagerung der notwendigen Teile, die Auswahl einer geeigneten Art und Weise der zentrale und dezentrale Planungs- und Steuerungsverfahren zu tätigen. Ergänzend hierzu werden zur Charakterisierung und zur Erfolgskontrolle der Fertigungssteuerung des Produktionssystems wesentliche Grundlagen zur Bewertung von Produktionssystemen an Hand logistischer Kenngrößen vermittelt. Den inhaltlichen Abschluss bildet die Nutzung des Internets zur effizienten Ressourcenplanung im Unternehmen.	
Lehrformen/Sprache	Vorlesung, Übung	Deutsch
Literatur	vgl. Angaben in der Einführungsvorlesung	
Teilnahmevoraussetzungen	Empfohlen: Grundlagen der Arbeitswissenschaft und Fabrikplanung	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch Wechselwirkung mit anderen Modulen: Auf die Charakterisierung technisch-organisatorischer Systeme der Module Arbeits- und Produktionssystemplanung, Fertigungsplanung, Fertigungstechnik, Technisches Innovationsmanagement und industrielles Projektmanagement wird zurückgegriffen.	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfungsvorleistung: Übungsschein Prüfung: Klausur K120	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS Selbstständige Arbeit: begleitendes Selbststudium, Prüfungsvorbereitung	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Arlinghaus, FMB-IAF weitere Lehrende: Dr. Bergmann, Schmidt M.Sc; FMB-IAF	

## 8 CAx-Anwendungen

Name des Moduls	CAx-Anwendungen	Prüfungsnummer 601166
Englischer Titel	CAx Applications	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschiedene CAx-Anwendungen und ihre Zusammenhänge im Produktlebenszyklus kennenlernen</li> <li>• Verständnis bei der Mechatronisierung von Produkten entwickeln</li> </ul>	
	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick CAx-Anwendungen im Produktlebenszyklus</li> <li>• Computer-Aided Industrial Design (CAID): Visualisierung von Lösungskonzepten durch einfache Skizzen, Erstellen von dinglichen und virtuellen Modellen, 3D-Digitalisierung</li> <li>• Computer-Aided Design (CAD): 3D-CAD-Modellierung mit B-Rep und CSG, Skelettmodellierung, Master-Model-Ansatz, robuste Modelle, parametrische Modellierung, Teile-/Baugruppenfamilie, direkte Modellierung, Abgrenzung Parametrik-Variantenprogrammierung, erweiterte Feature-Definition, User-Defined Features</li> <li>• Computer-Aided Engineering (CAE): Grundlagen der Simulation, Finite Elemente Methode (FEM), Computational Fluid Dynamics (CFD), Simulation von Mehrkörpersystemen (MKS), parameterfreie Optimierung (Topologieoptimierung, Shape-Optimierung), parameterbasierte Optimierung (genetische Algorithmen)</li> <li>• Computer-Aided Planning (CAP): Unterteilung der Arbeitsvorbereitung, Systeme der Arbeitsvorbereitung (CAP-CAM-ERP/MES), Arbeitsplanerstellung- und Arbeitsplanverwaltungssysteme, (teil)automatisierte Erstellung von Arbeitsplänen</li> <li>• Computer-Aided Manufacturing (CAM): Fertigungssteuerung, CAD/CAM-Prozesskette, (Bearbeitungs-)Technologien in CAM-Systemen, Flexible Fertigungs-, Handhabungs-, Lager- und Transportsysteme</li> <li>• Virtuelle Realität: Definition der Virtuellen Realität, Interaktion mit einem VR-System, Aufbereitung und Konvertierung von CAD-Daten, Eingabe-, Ausgabe- und Navigationsgeräte, Einsatzgebiete der Virtuellen Realität</li> <li>• Einführung in die Mechatronik: Definition Mechatronik, V-Modell für mechatronisches Design (VDI-Richtlinie 2206)</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesung (2 SWS), Übung/Seminar (2 SWS)	Deutsch
Literatur	vgl. Angaben in der Einführungsvorlesung	
Teilnahmevoraussetzungen	wünschenswert: Grundkenntnisse CAx-Grundlagen	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch Es gibt keine Wechselwirkungen mit anderen Modulen.	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Schriftliche Prüfung Klausur 120 min und 90 min 3D-CAD (Summe K210)	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung 2 SWS, Übungen 2 SWS Selbststudium: Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Beyer, FMB-IMK Weitere Lehrende: Dr. Schabacker, FMB-IMK	

Course name	CAx Basics	Exam number
German title	CAx-Grundlagen	604299
Teaching aims and content of the module	Teaching aims and competences to be gained:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basic knowledge of computer-aided tools and systems in product development</li> <li>• Knowledge of product models for developing and modelling products</li> <li>• Learning general procedures for 3D modelling</li> <li>• Competences to familiarise quickly with CAx systems</li> <li>• Knowledge of product development interfaces</li> <li>• Basic knowledge of storage and archiving of product data and documents</li> <li>• Acquiring of basic comprehensions of Product Lifecycle Management (PLM)</li> </ul>	
Teaching aims and content of the module	Contents:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Current situation in product development</li> <li>• Product development and computer assistance</li> <li>• Tools and systems of computer support</li> <li>• Components of a CAx system</li> <li>• CAx systems</li> <li>• Auxiliary functions in CAx</li> <li>• Product model definition</li> <li>• Types of product models</li> <li>• Procedures for 3D modelling</li> <li>• Archiving, interfaces, product data management</li> <li>• Product Lifecycle Management (PLM)</li> </ul>	
Type of lecture   language	Lectures and CAx exercises accompanying lectures	english
Literature	See introduction lecture	
Preconditions for attending		
Usability of module	according to module handbook	
Prerequisites for the provision of credit points	Written exam on the lecture content (120 min), CAD exam (90 min)	
credit points and marks	5 CP Marks according to Study and Examination Regulations	
Workload	Attendance times: 2 SWS lecture, 2 SWS exercises Self-reliant work: Preparation and wrap-up of lectures, literature studies, working on CAD exercises	
Frequency of provision	each summer semester	
Duration of module	one Semester	
Responsible lecturer	Dr.-Ing. Dipl.-Math. Michael Schabacker, FMB-IMK	

## 10 CAx-Management

Name des Moduls	CAx-Management	Prüfungsnummer 601167
Englischer Titel	CAx Management	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wecken des Verständnisses für die Notwendigkeiten des CAx-Managements</li> <li>• Kennenlernen und Anwenden von relevanten Vorgehensweisen zu Einführung und Ablösung (Migration) eines CAx-Systems</li> <li>• Kennenlernen und Anwenden von Methoden zum Bestimmen der Wirtschaftlichkeit von CAx-Systemen und Anwendungen</li> <li>• Beherrschen der Grundelemente des Managements von CAx-Systemen</li> </ul> <p>Kennenlernen von Kostenmethoden zur Vorhersage von Produktkosten in den einzelnen Phasen des Produktlebenszyklus</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden und Vorgehensweisen zu</li> <li>• Einführung und Migration der CAx-Technologie</li> <li>• Wirtschaftlichkeit von CAx-Systemen (u.a. Kosten, Nutzen, Investitionsverfahren der Betriebswirtschaftslehre)</li> <li>• Bewertung der Nutzen neuer Technologien in der Produktentwicklung mit dem BAPM-Verfahren</li> <li>• Product Lifecycle Costing</li> <li>• Effizientes Systemmanagement</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesung (2 SWS), Übung/Seminar (2 SWS)	Deutsch
Literatur	vgl. Angaben in der Einführungsvorlesung	
Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Schriftliche Prüfung Klausur 120 min und 90 min 3D-CAD (Summe K210)	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung 2 SWS, Übungen 2 SWS Selbststudium: Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Beyer, FMB-IMK/LPK Weitere Lehrende: Dr. Schabacker, FMB-IMK/LPK	

## 11 Collaboration in Supply Networks

Course name	Collaboration in Supply Networks	Exam number:
German name	Zusammenarbeit in Lieferantennetzwerken	
Teaching aims and content of the module	Teaching aims and competences to be gained:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Information deficiencies in logistics networks</li> <li>• Coordination and controlling deficiencies in networks</li> <li>• Technical and power-political roles in networks</li> <li>• Approaches and rules of behavior</li> <li>• Solution-oriented negotiating / Contract negotiations</li> </ul>	
Teaching aims and content of the module	Contents:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Challenges in collaborative management</li> <li>• Win-win-partnerships and their benefits</li> <li>• Cost-Benefit-Sharing</li> <li>• Culture of trust and rules</li> <li>• Collaborative IT-Tools for controlling supply networks</li> <li>• Key Performance Indicator System</li> <li>• Best practices of industry, trade and logistics service providers</li> </ul>	
Teaching forms   language	Lectures and exercises with scripts and exercise guides, seminars and projects.	english
Literature	Lecture and exercise notes. Baumgarten; Darkow; Zadek (Hrsg.): Supply Chain Steuerung und Services; ISBN 3-540-44308-8	
Preconditions for attending		
Usability of module	according to module handbook	Limited participation
Prerequisites for the provision of credit points	Examinations by writing multiple term papers (Case study, simulation, presentation etc.) and scientific project with active discussion	
credit points and marks	5 CP Marks following Study and Examination Regulations	
workload	Lectures / Exercises: 2 SWS Lecture revision, preparing and studying of exercises and writing the term paper	
Frequency of provision	each summer semester	
Duration of module	one semester, module can be offered en bloc	
Responsible lecturer	Prof. Zadek, FMB-ILM; Dr. J. Janmontree, FMB-ILM	

## 12 Collaborative Management in Supply Networks

Course name	Collaborative Management in Supply Networks	Exam number
German title	Kooperatives Management in logistischen Netzen	
Teaching aims and content of the module	Teaching aims and competencies to be gained:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Information deficiencies in logistics networks</li> <li>• Coordination and controlling deficiencies in networks</li> <li>• Technical and power-political roles in networks</li> <li>• Approaches and rules of behavior</li> <li>• Solution-oriented negotiating / Contract negotiations</li> </ul>	
Type of lecture   language	Contents:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Challenges in collaborative management</li> <li>• Win-win-partnerships and their benefits</li> <li>• Cost-Benefit-Sharing</li> <li>• Culture of trust and rules</li> <li>• Collaborative IT-Tools for controlling supply networks</li> <li>• Key Performance Indicator System</li> <li>• Best practices of industry, trade and logistics service providers</li> </ul>	
Type of lecture   language	Lectures and exercises with scripts and exercise guides, seminars and projects.	english
Literature	See lecture handout, Lecture and exercise notes. Baumgarten; Darkow; Zadek (Hrsg.): Supply Chain Steuerung und Services; ISBN 3-540-44308-8	
Preconditions for attending	Bachelor WLO/WMB or comparable degree	
Usability of the module	according to module handbook	
Prerequisites for the provision of credit points	Examinations by writing a term paper (Case study, simulation, presentation etc.) and scientific project	
credit points and marks	5 CP (30 class hours and 120 hours of individual work) Grading according to the examination regulations	
Workload	Attendance and presence times: 2 SWS lectures and exercises Self-study: pre- and post-preparation of lectures and exercises, study of literature, execution of exercises, and preparation of short presentations	
Frequency of provision	each winter semester, offered en bloc	
Duration of module	one semester	
Responsible lecturer	Prof. H. Zadek, FMB-ILM Weitere Lehrende: Dr. J. Janmontree, FMB-ILM	

### 13 Continuum Mechanics

Course name	Continuum Mechanics	Exam number
German name	Kontinuumsmechanik	601393
Teaching aims and content of the module	<p>Teaching aims and competences to be gained: The module gives a basic introduction into the field theories of engineering problems. In the first part the introduction into algebraic notations and modern continuum mechanics is taught. It enables the student to understand and analyze complex correlations within mechanical problems.</p> <p>Contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction into tensor algebra</li> <li>• Kinematic of deformable bodies in space and time</li> <li>• Stress analysis</li> <li>• Balance equations of mechanical and thermodynamical problems</li> <li>• Principles of material theory</li> </ul>	
Teaching forms   language	Lectures and exercises	english
Literature	Will be specified in the first lecture	
Preconditions for attending	Basic knowledge in Engineering Mechanics	
Usability of module		
Prerequisites for the provision of ECTS	Passing the exam	
ECTS and marks	5 CP Grading following Study and Examination Regulations	
Efforts	2 SWS lecture, 2 SWS exercises and self-study	
Frequency of provision	every winter semester	
Duration of module	one semester	
Responsible lecturer	apl. Prof. Naumenko; FMB-IFME	

## 14 Design, Additive Manufacturing and Powder Requirements

Course name	Design, Additive Manufacturing and Powder Requirements	Exam number 601391
German title	Design, additive Fertigungsprozesse und Pulver-Eigenschafts-Zusammenhänge	
Teaching aims and content of the module	<p>Teaching aims and competencies to be gained:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamental knowledge of Additive manufacturing (AM) and understanding of operating principles, capabilities, and limitations of state-of-the-art AM techniques (polymers, composites, metals, etc.)</li> <li>• Understanding of key design rules and optimization strategies for AM</li> <li>• General comprehension of the pre- and post-processing workflow</li> <li>• Understanding the requirements for powders for different AM techniques (size distribution, morphology, flowability, sensitivity against moisture and oxidation, reusability, etc.)</li> <li>• Ability to identify and estimate properties of AM builds in relation to the processing method (microstructure - properties relationship)</li> <li>• Common understanding of current methods of nondestructive inspection/testing (NDI/NDT) and AM-Standards</li> <li>• Comprehension of applications of AM across industries, including aerospace, automotive, biomedical, energy, electronics, and consumer ind.</li> <li>• Hands-on experience with a variety of AM machines; application of knowledge to projects and fabrication of sample parts</li> </ul> <p>Contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentals of Additive Manufacturing (AM), capabilities and benefits in the Product Development Process (Prototyping/Tooling/Manufacturing)</li> <li>• AM processes and technologies (polymers, composites, metals, etc.)</li> <li>• Design for AM and topology-optimization strategies</li> <li>• Workflow of pre-processing and post-processing for AM</li> <li>• Powder requirements, analyzing and testing of powder properties</li> <li>• Microstructure-properties relationship of AM materials (polymers, composite materials, metals and alloys)</li> <li>• Nondestructive Inspection/Testing (NDI/NDT) and Standards</li> </ul>	
Type of lecture   language	lectures and exercises, self-study	english
Literature	See lecture handout	
Preconditions for attending	none	
Usability of the module	according to module handbook	Limited participation
Prerequisites for the provision of credit points	Advanced provisions: Exercise credits Examination: Written Exam (90 min) K90	
credit points and marks	5 CP Grading according to the examination regulations	
Workload	Attendance and presence times: 2 SWS lectures, 2 SWS exercises Self-study: pre- and post-preparation of lectures and exercises, study of literature, execution of exercises, and preparation of short presentations	
Frequency of provision	each winter semester	
Duration of module	one semester	
Responsible lecturer	Prof. Beyer, FMB-IMK Additional lecturer: Prof. Krüger, FMB-IWF	

## 15 Discrete Element Method

Course name	Discrete Element Method	Exam number
German title	Diskrete Elemente Methode	601394
Teaching aims and content of the module	<p>Teaching aims and competencies to be gained:</p> <p>The Discrete Element Method (DEM) is a very powerful simulation tool to model and analyse problems which include many single (discrete) elements. It is used increasingly to model granular and particulate systems in mechanical and process engineering. The use of DEM offers an increased understanding of the complex behaviour of granular systems in process machinery or detailed load assumptions (forces / torques) for the design of e.g. construction machinery.</p> <p>The aim of this course is to create an understanding of how DEM works and for which problems it can be applied. After passing this course the students will be able to create idealised DEM models, calibrate the DEM parameters, run DEM simulations using the open-source software LIGGGHTS® and analyse and interpret DEM results.</p> <p>Contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Review of the basics of bulk solid mechanics</li> <li>• Basic function principle of DEM</li> <li>• Contact Models</li> <li>• Calibration approaches</li> <li>• Application of the DEM</li> <li>• Coupling of DEM with other simulation approaches such as FEM, CFD, multibody dynamics</li> </ul>	
Type of lecture   language	Lecture, Seminar/Tutorials, Simulation Project	english
Literature	Pöschel, Schwager: Computational Granular Dynamics. Springer 2005, McGlinchey, D. (Ed.): Simulation in Bulk Solids Handling. Wiley. 2023	
Preconditions for attending	Physics, Engineering Mechanics, Basic Programming Skills	
Usability of the module	according to module handbook	
Prerequisites for the provision of credit points	Successful completion and defense of a simulation project Written (electronic) examination: 30 min	
credit points and marks	5 CP Grading according to the examination regulations	
Workload	Attendance and presence times: 2 SWS Lectures, 2 SWS Seminar /Exercises, Autonomous work: simulation project (incl. tutorials) 2h / week	
Frequency of provision	each winter semester	
Duration of module	one semester	
Responsible lecturer	Prof. Katterfeld, FMB-ILM	

## 16 Dynamics of Motion

Course name	Dynamics of Motion	Exam number
German title	Bewegungsdynamik	606592
Teaching aims and content of the module	Teaching aims and competences to be gained:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Students acquire knowledge on modelling and simulation of dynamic systems with focus on exoprotheses</li> <li>• Students receive basic understanding of numerical methods to solve the underlying differential equations</li> <li>• Students get the ability to solve dynamic problems and analyse the overall motion due to acting forces in biomechanical context</li> <li>• Students acquire knowledge to solve inverse problems based on measured kinematic quantities for motion analysis</li> </ul>	
	Contents: Plane and spatial kinematics and kinetics of multibody systems (linear and angular motion) to describe the motion of exoprotheses including <ul style="list-style-type: none"> <li>• kinematic models of joints</li> <li>• spatial orientation</li> <li>• forward dynamic simulation</li> <li>• time integration</li> <li>• animation of movement</li> <li>• consideration of elastic elements</li> <li>• collision detection and contact models</li> <li>• inverse kinematics and dynamics</li> </ul>	
Type of lecture/language	Lectures, Seminars	english
Literature		
Preconditions for attending	Understanding of basic mechanical mechanisms (statics, strength theory and dynamics)	
Usability of the module	according to module handbook	
Prerequisites for the provision of credit points	Examination: oral	
credit points and marks	5 CP Grading according to the examination regulations	
Workload	2 hours per week lecture, 2 hours per week exercises, Self-Study: Individual semester assignment that is included in the examination grade	
Frequency of provision	each summer semester	
Duration of module	one semester	
Responsible lecturer	Prof. Woschke, FMB-IFME Additional lecturer: Dr. Daniel, FMB-IFME	

## 17 Elektrische Antriebssysteme

Name des Moduls	Elektrische Antriebssysteme	Prüfungsnummer 800037
Englischer Titel	Electrical Traction Drives	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Das Modul vermittelt Kenntnisse zu den Aufgaben, Funktionseinheiten und Strukturen gesteuerter und geregelter elektrischer Antriebssysteme. Den Studierenden werden grundlegende Fähigkeiten zur Auswahl eines elektrischen Antriebssystems und zur Beurteilung der erreichbaren stationären und dynamischen Kennwerte unter besonderer Berücksichtigung elektrischer Fahrtriebe vermittelt. Zur Festigung des Wissens werden zudem rechnerische Übungen durchgeführt.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben, Funktionsgruppen und Struktur eines elektrischen Antriebssystems</li> <li>• Kenngrößen von Bewegungsvorgängen und Lasten – insbesondere elektrischer Fahrtriebe</li> <li>• Mechanik des Antriebssystems, typische Widerstandsmomenten-Kennlinien von Lasten – insbesondere elektrischer Fahrtriebe,</li> <li>• das mechanische Übertragungssystem</li> <li>• stationäres und dynamisches Verhalten von ausgewählten elektrischen Maschinen, ihre Drehzahl-Drehmomenten-Kennlinien, sowie Verfahren und Funktionsgruppen für die Drehzahlstellung</li> <li>• Schaltungsanordnungen und Steuerverfahren für den Anlauf, die Bremsung und die Drehzahlstellung von Drehstromantrieben,</li> <li>• Strukturen geregelter elektrischer Antriebe</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesung, Übung	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Kenntnisse der Allgemeinen Elektrotechnik	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Klausur K90	
Leistungspunkte und Noten	5CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung selbständige Arbeit	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Leidhold, FEIT-IESY	

## 18 Energy sources and energy storage

Course name	Energy sources and energy storage	Exam number
German title	Energieträger und Energiespeicher	601384
Teaching aims and content of the module	<p>Teaching aims and competencies to be gained:</p> <p>Competence for the application-specific use of different energy carriers and energy storage technologies depending on</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• availability,</li> <li>• environmental compatibility,</li> <li>• sustainability,</li> <li>• economic efficiency and technical effort</li> </ul> <p>Contents:</p> <p>Energy sources and storage systems for vehicles</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fossil fuels (liquid &amp; gaseous)</li> <li>• Biogenic fuels, hydrogen and synthetic Power to X fuels</li> <li>• Storage of kinetic energy</li> <li>• Electrical energy storage: electrochemical fundamentals and principles of primary and secondary elements, selected functional examples; scaling and battery management of currently mobile systems; current developments</li> <li>• supercapacitors</li> </ul>	
Type of lecture/language	Lectures, exercises	english
Literature	<p>Mauss, Zukünftige Kraftstoffe, Springer 2019</p> <p>Basshuysen, R: Internal Combustion Engine Handbook, Chapter 6, SAE International 2. Editionv2016</p> <p>further literature will tips be given during lecture</p>	
Preconditions for attending	<p>Basic knowledge of combustion engines, mobile drive systems or vehicle technology and basic knowledge of chemistry are recommended</p>	
Usability of the module	<p>according to module handbook</p>	
Prerequisites for the provision of credit points	<p>Examination: oral</p>	
credit points and marks	<p>5 CP</p> <p>Grading according to the examination regulations</p>	
Workload	<p>Attendance times: 2 SWS lecture, 1 SWS exercise</p> <p>Independent work: Follow-up of lecture, independent exercise work, literature, exam preparation</p>	
Frequency of provision	<p>each summer semester</p>	
Duration of module	<p>one semester</p>	
Responsible lecturer	<p>Prof. Rottengruber, FMB-IMS</p> <p>Additional lecturer: Prof. Scheffler, FMB-IWF</p>	

## 19 Engineering Design

Course name	Engineering Design	Exam number:
German name	Konstruktives Gestalten	604297
Teaching aims and content of the module	<p>Teaching aims and competences to be gained:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Under the umbrella of Engineering Design the development, calculation and design of Engineering Systems will be discussed. At necessary length, some important Machine Elements will be reviewed with relevance to the overall design process. The lectures will be in close relation to the homework and semester project</li> <li>• Knowledge: Students learn to engineer a complete system and understand and appreciate, what disciplines are needed to design an engineering system. The taught approach is independent from certain engineering branches.</li> <li>• Skills: The course provides various engineering design approaches, where all requirements, boundary conditions and expected outcomes are considered and evaluated to find the solution for an engineering task, that best fits the problem definition.</li> <li>• Competence: The students will be able to work in various engineering branches and is prepared to attack and solve an engineering design problem, work in a team of engineers with different, needed special experiences. The course will enable students to take leading functions in a team of engineers.</li> </ul> <p>Contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction</li> <li>• Design problem definition</li> <li>• Fundamentals of creative thinking</li> <li>• Generation of alternative solutions</li> <li>• Fundamentals of technical systems and consequences for the design process</li> <li>• Product planning and clarification of the task</li> <li>• Listing the functional requirements and constraints</li> <li>• Establishing function structures</li> <li>• Methods for searching for solution principles to fulfill the functions</li> <li>• Selecting suitable combinations of solution principles</li> <li>• Evaluating concept variants</li> <li>• Principles of embodiment design</li> <li>• Design guidelines</li> <li>• Size ranges and modular products</li> <li>• Some Machine Elements will be discussed, respectively reviewed, within the outline of the above topics.</li> </ul>	
Teaching forms   language	<p>The course will be carried out through lectures and laboratory/seminar sessions.</p> <p>Students will have to work on a defined lecture - accompanying individual semester project and a selected design project. Here students have to present their project at the different stages of their design. This work is usually done in a team of up to five students.</p> <p>Both projects must be presented and submitted in a project report. The team project might have to be presented to class and the presentation will be evaluated.</p> <p style="text-align: right;">  english</p>	
Literature	<p>"PAHL/BEITZ: Engineering Design", 2nd or 3rd English Edition          "Handbook of Mechanical Engineering"          both Springer-Verlag (Berlin, Heidelberg, Tokyo, New York)</p>	
Preconditions for attending		
Usability of module	according to module handbook	

Prerequisites for the provision of credit points	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The defined lecture project counts for 30% of the grade, the selected design project for another 30% and the final exam for 40% (written exam 60 min) of the grade.</li> <li>• Important: The conditions of the design project MUST be met, in order to be admitted to the Final Exam!</li> <li>• All work has to be submitted in English.</li> <li>• Permitted items at the exam: All self written lecture notes, calculator and tables and standards</li> </ul>
credit points and marks	5 CP Marks according to Study and Examination Regulations
workload	Attendance times: 2 SWS lecture, 2 SWS exercises (per semester) Self-reliant work: Preparation and wrap-up of lectures, literature studies, projects
Frequency of provision	each winter semester
Duration of module	one semester
Responsible lecturer	Prof. Beyer; FMB-IMK

## 20 Engineering Data Logistics based on AutomationML

Course name	Engineering Data Logistics based on AutomationML	Exam number:
German title	Entwurfsdatenlogistik auf AutomationML-Basis	
Teaching aims and content of the module	<p>Teaching aims and competences to be gained:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Provision of knowledge about methods and technologies for implementation of engineering tool chains for the engineering of production systems</li> <li>• Provision of knowledge about capabilities and limitations of engineering data exchange</li> <li>• Provision of design skills for engineering tool interfaces based on common concepts</li> <li>• Provision of AutomationML modelling skills</li> <li>• Provision of Python implementation skills</li> </ul> <p>Contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivation and basic structures of engineering tool chains</li> <li>• AutomationML basics</li> <li>• Solution for the bilateral data exchange problem</li> <li>• Solution for the multilateral data exchange problem</li> <li>• Python based implementation of engineering tool interfaces</li> <li>• Python based implementation of engineering data aggregation and selection</li> </ul>	
Type of lecture   language	Blended Intensive Lecture (BIP)	english
Literature	Rainer Drath: AutomationML – Das Lehrbuch für Studium und Praxis Eric Matthes: Python Crash Course Al Sweigart: Automate the boring stuff with Python	
Preconditions for attending	Python basics	
Usability of module	according to module handbook	
Prerequisites for the provision of credit points	Scientific project	
credit points and marks	5 CP Marks following Study and Examination Regulations	
workload	1 week online preparations, 1 week lectures and practical, 1 week project execution	
Frequency of provision	every summer semester (BIP lecture)	
Duration of module	3 weeks	
Responsible lecturer	Prof. Lüder, FMB-IAF	

## 21 Entwicklung von Arbeits- und Fördermaschinen

Name des Moduls	Entwicklung von Arbeits- und Fördermaschinen	Prüfungsnummer
Englischer Titel	Design of working and conveying Machines	601387
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Für die Antriebs- und Bauteildimensionierung von Arbeits- und Fördermaschinen ist die Ermittlung der Lastannahmen eine entscheidende Voraussetzung. Zur Bewegung von Bauteilen oder Gütern mit Arbeitsmaschinen (z.B. Industrierobotern) oder Fördermaschinen (z.B. Kranen) müssen die zu berücksichtigenden Beanspruchungen (Kräfte und Momente) festgelegt und berechnet werden.</p> <p>Zentrales Lernziel ist die Vermittlung, wie aus den zeitlich veränderlichen Beanspruchungen Lastannahmen und Lastkollektive für die Dimensionierung der unterschiedlichen Triebwerke (z.B. Hub-, Fahr- und Drehwerk) abgeleitet werden können. Dabei bestehen die Triebwerke aus unterschiedlichen Hauptbaugruppen, deren Aufbau und Zusammenwirken verstanden werden muss. Im Mittelpunkt der Lehrveranstaltung steht die Anwendung des mechanischen Grundwissens für die Entwicklung und Konzeption von komplexen Baugruppen und Maschinen. Neben der Umsetzung der vermittelten Methodik für einfachen Standardaufgaben, ist es für komplexe Systeme nicht mehr möglich die Zusammenhänge analytisch zu lösen. An dieser Stelle wird der Einsatz num. Methoden, konkret der Mehrkörpersimulation, für die Konzipierung komplexer Arbeits- und Fördermaschinen betrachtet. Nach der Vorstellung der relevanten Grundlagen liegt der Schwerpunkt vor allem auf dem Modellaufbau und der Interpretation der Ergebnisdaten.</p> <p>Inhalte:                      Überblick über Arbeits- und Fördermaschinen sowie deren Haupttriebwerke                      Wiederholung der Grundlagen für die Dimensionierung elektrischen Antriebe (Motokennlinie) und Bremsen                      Einführung in die Theorie des Bewegungswiderstands, Ableitung von Lastannahmen und Lastkollektiven                      Aufbau und Berechnung von Hubwerken, Fahrwerken und Drehwerken                      Grundlagen der Mehrkörpersimulation (räumliche Dynamik, Orientierung, Marker-Konzept)                      Aufbau von MKS-Modellen für Arbeits- und Fördermaschinen                      Analyse des dyn. Verhaltens in Abhängigkeit der Modellparameter</p>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen und Übungen (inkl. Nutzung kommerzieller MKS Programme)	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Empfohlen: Grundkenntnisse Fördertechnik	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfungsvorleistung: Beleg Prüfung: mündlich	
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 2 SWS, Übung: 2 SWS Selbstst. Arbeiten: Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Katterfeld, FMB-ILM weitere Lehrende: Prof. Woschke, FMB-IFME, DI Pfeiffer, FMB-ILM; Dr. Daniel, FMB-IFME	

## 22 Ergonomische Gestaltung von Arbeitssystemen

Name des Moduls	Ergonomische Gestaltung von Arbeitssystemen   Mensch-Produkt-Interaktion	Prüfungsnummer 601236
Englischer Titel	Ergonomic design of worksystems   Human-Product-Interaction	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen Die Lehrveranstaltung soll das Verständnis für die Funktion des Menschen in Arbeitssystemen entwickeln und zur bewussten Gestaltung menschengerechter Arbeitssysteme motivieren. Es wird ein Überblick über die für die Gestaltung von Arbeitssystemen besonders relevanten Komponenten menschlicher Leistungsfähigkeit vermittelt. Kernziel ist die exemplarische Befähigung zur ergonomischen Bewertung von Arbeitssituationen und zur menschengerechten Gestaltung von Arbeitsmitteln, Arbeitsplätzen und Arbeitsabläufen.	
	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historie, Gegenstand und Definition der Ergonomie</li> <li>• Das Arbeitssystem, Gestaltungsziele und Bewertung</li> <li>• Charakterisierung des Menschen mit Hilfe der Anthropometrie</li> <li>• Arbeitsplatzgestaltung – Dimensionierung von Handlungsstellen</li> <li>• Sicherheitsgerechte Arbeitsmittel- und Arbeitsplatzmaße</li> <li>• Die ergonomische Gestaltung der Handseite von Produkten und Arbeitsmitteln</li> <li>• Überblick zu empirischen Erhebungsmethoden</li> <li>• Die ergonomische Gestaltung des Informationsaustauschs: Bedienelemente, Anzeigen, Kompatibilität</li> <li>• Usability und Assistenzsysteme</li> <li>• Die Simulation des Menschen für die ergonomische Gestaltung (Somatographie)</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesung, Übung	Deutsch
Literatur	Vgl. Angaben in der Einführungsvorlesung	
Teilnahmevoraussetzungen	Empfohlen: Grundlagen der Arbeitswissenschaft und Fabrikplanung	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfungsvorleistung: Übungsschein Prüfung: Klausur K90	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS Selbstständige Arbeit: Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen Selbststudium, Prüfungsvorbereitung	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	DI Brennecke, FMB-IAF	

## 23 Experimentelle Mechanik

Name des Moduls	Experimentelle Mechanik	Prüfungsnummer 601124
Englischer Titel	Experimental Mechanics	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen Die experimentelle Mechanik ist das Bindeglied zwischen der theoretischen und angewandten Mechanik und ist ein wichtiges Teilgebiet sowohl der Festkörper- als auch der Fluidmechanik. Betrachtet werden wesentliche Messverfahren zur Schwingungsmessung, zur Ermittlung von Deformationen und von mechanischen Spannungen in Festkörpern. Durch Verbindung von Vorlesung und Übung im Labor sollen die Studierenden befähigt werden, Messverfahren selbständig auszuwählen, anzuwenden und die Ergebnisse richtig auszuwerten. Die Vorlesung beinhaltet mechanische, optische, elektrische und akustische Messverfahren. Ziel ist es, deren mathematischen und physikalischen Zusammenhänge zu verstehen, ihre Anwendungsbereiche kennenzulernen und damit die Voraussetzungen für eine sachgemäße Anwendung zu schaffen. In den vorlesungsbegleitenden Übungen im Labor werden die wesentlichen Verfahren an experimentellen Beispielen demonstriert und die wesentlichen Schritte zur Messung mit DMS, Spannungsoptik, Schwingungsmessung und Frequenzanalyse behandelt.	
	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele und Aufgaben der experimentellen Mechanik</li> <li>• Strukturmechanische Grundlagen</li> <li>• Mechanische, elektrische, optische und akustische Messverfahren</li> <li>• Messung statischer und dynamischer Kenngrößen</li> <li>• Messwerterfassung und -verarbeitung</li> </ul> Begleitende Übungen im Labor Selbständige Durchführung von Experimenten, Auswertung und Präsentation der Ergebnisse	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen, Übungen im Labor	Deutsch
Literatur		
Teilnahmevoraussetzungen	Kenntnisse zur Technischen Mechanik, zu mechanischen Schwingungen und zur Maschinendynamik	
Verwendbarkeit des Moduls	Entsprechend Modulhandbuch Es gibt keine Wechselwirkung mit anderen Modulen	
Voraussetzungen für Vergabe der Leistungspunkte	Prüfungsvorleistung: Teilnahme an Laborübungen Prüfung: Mündliche Prüfung	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung 2 SWS, Übung im Labor 1 SWS, Selbständiges Bearbeiten der Experimente, Anfertigung von Versuchsprotokollen, Präsentation der Ergebnisse	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Monner, FMB-IFME	

## 24 Factory automation and industrial robotics

Course name	Factory automation and industrial robotics	Exam number:
German title	Fabrikautomation und Industrieroboter	603055
Teaching aims and content of the module	<p>Teaching aims and competences to be gained:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Provision of knowledge about methods and technologies for engineering and implementation of automated production processes</li> <li>• Provision of knowledge about capabilities and limitations of the application of automation systems</li> <li>• Provision of programming skills for programmable logic controllers</li> <li>• Provision of programming skills for industrial robots</li> </ul> <p>Contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terms, aims, limitations, and basic structures</li> <li>• Reference process for production system engineering integrating automation system engineering and industrial robots cell engineering</li> <li>• Classification and identification of technical processes</li> <li>• The control loop and its duties</li> <li>• Modelling of technical systems based event-discrete models</li> <li>• Structure and behavior of programmable logic controllers</li> <li>• IEC 61131-3 programming languages for programmable logic controllers</li> <li>• Structure and behavior of industrial robots</li> <li>• Programming technologies for industrial robots</li> </ul>	
Type of lecture   language	Lecture and lecture accompanying exercises, Implementation of a control project	english
Literature	<p>K.H. John, M. Tiegelkamp: IEC 61131-3 – Programming Industrial Automation Systems, Springer, Berlin, 2014</p> <p>Lunze, J.: Automatisierungstechnik, Oldenbourg Verlag, 2. Auflage, 2008</p>	
Preconditions for attending		
Usability of module	according to module handbook	Limited participation
Prerequisites for the provision of credit points	<p>Written exam (90 min)</p> <p>Advanced provisions: Successful development of a PLC control project, Exercise credits</p>	
credit points and marks	<p>5 CP</p> <p>Marks following Study and Examination Regulations</p>	
workload	<p>Presence times: 2 SWS lecture, 1 SWS exercises</p> <p>Self-reliant work: pre- and post-preparation of lectures, study of literature, execution of exercises</p>	
Frequency of provision	every summer semester	
Duration of module	one Semester	
Responsible lecturer	Prof. Lüder, FMB-IAF	

## 25 Fahrerassistenzsysteme und autonomes Fahren

Name des Moduls	Fahrerassistenzsysteme und autonomes Fahren	Prüfungsnummer
Englischer Titel	Driver assistance systems and autonomous driving	604167
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der Fahrdynamik, der Aktorik und Sensorik moderner Fahrzeuge</li> <li>• Vertiefte Kenntnisse des Aufbaus und der Funktion heutiger Assistenzsysteme für Fahrsicherheit und Fahrkomfort</li> </ul>	
	Inhalt:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklungsmethodik für Fahrerassistenzsysteme</li> <li>• Test- und Bewertungsverfahren</li> <li>• Fahrzeugphysik und Fahrzeugmodellierung</li> <li>• Sensorik und Aktorik für Fahrerassistenzsysteme</li> <li>• Assistenzsysteme auf Stabilisierungsebene <ul style="list-style-type: none"> <li>- ABS, ASR, ESP, ...</li> </ul> </li> <li>• Assistenzsysteme auf Bahnführungs- und Navigationsebene <ul style="list-style-type: none"> <li>- ACC, Parkassistenz, Spurhalteassistent, ...</li> </ul> </li> <li>• Zukunft der Assistenzsysteme</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen/Übungen/selbständige Arbeit	Deutsch
Literatur	„Handbuch Fahrerassistenzsysteme“, 2. Auflage, Vieweg, 2006	
Teilnahmevoraussetzungen	Empfohlen: Kenntnisse zur Modellierung und Analyse von mechatronischen Systemen	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfung: Klausur K90	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übung Selbständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Schmidt, FMB-IMS	

## 26 Fahrzeugemissionen

Name des Moduls	Fahrzeugemissionen	Prüfungsnummer 601383
Englischer Titel	Vehicle Emissions	
Inhalt und Qualifikationsziele des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse der Anforderungen in der Fahrzeugentwicklung</li> <li>• Fähigkeit Auslegung von Fahrzeugarchitekturen</li> <li>• Einsicht in die Entwicklungsabläufe</li> <li>• Grundlagen der Entwicklungsplanung</li> <li>• Grundlagenverständnis zur Nachhaltigkeit</li> </ul>	
	Inhalt:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arten von Emissionen (Gase, Stäube, Lärm, Licht, ...)</li> <li>• Emissionen vs. Immissionen</li> <li>• Auswirkungen auf Mensch und Umwelt</li> <li>• Gesetzliche Regelungen</li> <li>• Nachhaltigkeitsgedanke</li> <li>• Klimarelevante Emissionen und Treibhauseffekt</li> <li>• Entstehung und Reduzierung der Fahrzeugemissionen</li> <li>• Abgasemissionen</li> <li>• Maßnahmen zur Emissionsreduzierung</li> <li>• Abgasnachbehandlung / Immissionsreduzierung</li> <li>• Emissionen von Fahrzeug- und Antriebskonzepten im Vergleich</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen/Übungen/selbständige Arbeit	Deutsch
Literatur	Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, 4. Auflage, Vieweg, 2007 Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik, 4. Auflage, Hanser Verlag, 2015	
Teilnahmevoraussetzungen		
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfung: Klausur K90	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übung Selbständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen	
Angebotshäufigkeit	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Rottengruber, FMB-IMS	

## 27 Fahrzeugsystementwurf

Name des Moduls	Fahrzeugsystementwurf	Prüfungsnummer
Englischer Titel	Vehicle System Design	601351
Inhalt und Qualifikationsziele des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse der Anforderungen in der Fahrzeugentwicklung</li> <li>• Fähigkeit Auslegung von Fahrzeugarchitekturen</li> <li>• Einsicht in die Entwicklungsabläufe</li> <li>• Grundlagen der Entwicklungsplanung</li> <li>• Grundlagenverständnis zur Nachhaltigkeit</li> </ul>	
Inhalt und Qualifikationsziele des Moduls	Inhalt:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktentstehungsprozess PEP</li> <li>• Fahrzeug Plattformen und Baukästen</li> <li>• Organisation und Ablauf einer Fahrzeugentwicklung</li> <li>• Anforderungsmanagement Gesetzliche Randbedingungen</li> <li>• Fahrzeug Architekturen (BEV / HEV / FCEV vs. konventionelles Fahrzeug)</li> <li>• Komponenten (Antriebstechnik, Speichertechnologie)</li> <li>• Software- Management / Konnektivität Sicherheit / Virtuelle Infrastruktur für das Fahrzeug</li> <li>• Funktionssicherheit Erprobung, Absicherung Prototypen</li> <li>• Produktionsbedingungen, Vertrieb und After-Market</li> <li>• Recycling, Life-Cycle Assessment (LCA)</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen/Übungen/selbständige Arbeit	Deutsch
Literatur	Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, 4. Auflage, Vieweg, 2007 Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik, 4. Auflage, Hanser Verlag, 2015	
Teilnahmevoraussetzungen		
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfung: Klausur K90	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übung Selbständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen	
Angebotshäufigkeit	jedes Wintersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Rottengruber, FMB-IMS, weitere Lehrende: Hon. Prof. Hadler, FMB-IMS	

## 28 FE Modelling of Thin-Walled Structures

Course name	FE Modelling of Thin-Walled Structures	Exam number
German title	FEM-Modellierung dünnwandiger Strukturen	
Teaching aims and content of the module	Teaching aims and competences to be gained: By the end of this lecture the students should be able to know how to model thin-walled structures based on the finite element method	
	Contents: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentals of finite element method</li> <li>• Finite element equations for bars, beams plates and shells</li> <li>• Deformation analysis of practical applications</li> <li>• Computation of the dynamic response of thin-walled structures in time and frequency domain</li> <li>• Eigenvalue problems</li> <li>• Finite element models for buckling</li> </ul>	
Type of lecture   language	Lectures, exercises	english
Literature	Bathe, K.- J.: Finite Element Procedures, Prentice Hall, Watertown, 1996	
Preconditions for attending		
Usability of module	according to module handbook	
Prerequisites for the provision of credit points	Oral exam	
credit points and marks	5 CP Grading according to the examination regulations	
Workload	2 hours per week lecture, 2 hours per week exercises Independent project execution	
Frequency of provision	each winter semester	
Duration of module	one semester	
Responsible lecturer	Dr. Ringwelski, FMB-IFME	

## 29 Fertigungs- und montagegerechte Konstruktion

Name des Moduls	Fertigungsgerechte und montagegerechte Konstruktion	Prüfungsnummer 601375
Englischer Titel	Manufacturing- and assembly-appropriate product design	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen:</p> <p>Lernziel ist die Vermittlung von Kenntnissen über Prinzipien zur zweckmäßigen Gestaltung von Konstruktionen. Die Studierenden lernen die wesentlichen Vorgehensweisen des fertigungsgerechten Konstruierens (Design for Manufacturing) kennen. Sie sollen die Spezifika und Einflussgrößen der jeweiligen Fertigungsverfahren auf die konstruktive Gestaltung verstehen lernen. Außerdem sollen die Hauptziele des montagegerechten Konstruierens (Design for Assembly) und die verschiedenen Methoden verstanden werden. Zudem wird Wissen über Konformitätsnachweisverfahren und CE-Kennzeichnung vermittelt.</p> <p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorgehen beim Gestalten von Bauteilen</li> <li>• Gestaltungsprinzipie, Bauteilstrukturen (fertigungsgerecht, montagegerecht); insbesondere:</li> <li>• Ur- und umformgerechtes Konstruieren</li> <li>• Werkzeuggerechtes/span- bzw. schneidgerechtes Konstruieren</li> <li>• Fügegerechtes Konstruieren</li> <li>• Demontage- und Recyclingaspekte</li> <li>• Grundlagen zum Konformitätsnachweis nach EC 0</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen, Übungen, selbständige Arbeit	Deutsch
Literatur	wird in den Veranstaltungen bekanntgegeben	
Teilnahmevoraussetzungen	Kompetenzen im Bereich Konstruktions- und Fertigungslehre	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfung: Klausur K120	
Leistungspunkte und Noten	5CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung (2 SWS), Übung/Seminar (1 SWS) Selbstständige Arbeit: Konkrete praxisnahe Anwendungen, Präsentation im Team (Konzeptvergleich), Exkursion, begleitendes Selbststudium	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Kannengießer, FMB-IWF (BAM) weitere Lehrende: Prof. Beyer, FMB-IMK Prof. Jüttner, FMB-IWF	

Name des Moduls	Fertigungsmesstechnik	Prüfungsnummer 601247
Englischer Titel	Manufacturing measurement technology	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen:  Nach absolvieren der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, ausgehend von den Zeichnungsangaben und der Zielstellung (Bewertung der Produkte und Prozesse bzw. qualitätsorientierte Regelung von Fertigungsprozessen), Messaufbauten zu konzipieren und die erforderlichen Messgeräte auszuwählen.  Die Studierenden sind in der Lage diese Messgeräte anzuwenden bzw. die Handhabung dieser Messgeräte festzulegen und andere Personen in der Handhabung von Messgeräten zu unterweisen.</p>	
	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgangspunkt: fertigungsgeometrische Gegebenheiten und Angaben auf Zeichnungen</li> <li>• Grundkenntnisse zu Maßverkörperungen, Messabweichungen, Messunsicherheiten sowie Geräteüberwachung</li> <li>• Physikalische Grundprinzipien von Messgeräten</li> <li>• Einsatz von Messgeräten und Lehren zur Überprüfung geometrischer Elemente</li> <li>• Statistische Analyse und Verarbeitung von Messwerten</li> </ul> <p>Die Inhalte werden innerhalb der Übungen praktisch angewendet und diskutiert.</p>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen, Übungen	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Vorkenntnisse über physikalische Grundlagen Grundkenntnisse der Messtechnik und der Fertigungslehre	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfungsvorleistung: Übungsschein Prüfung: Klausur K90	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesungen: 2 SWS, Übungen: 1 SWS Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, vorlesungsbegleitendes Literaturstudium	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortung	Dr. Wengler, FMB-IFQ	

## 31 Fertigungsplanung

Name des Moduls	Fertigungsplanung	Prüfungsnummer
Englischer Titel	Manufacturing planning	601317
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen:            Nach absolvieren der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, ausgehend von der Rohteilauswahl über die Festlegung der technologischen Basen die Fertigungsschritte für maschinenbautypische Bauteile zu konzipieren. Sie haben Kenntnisse über den Ablauf von Montage- und Demontageverrichtungen und die Einordnung von qualitätssichernden Maßnahmen in den Fertigungsablauf.            Die Studierenden können die erforderlichen Ressourcen abschätzen, haben Methoden und Verfahren zur Fertigungssteuerung und -überwachung kennengelernt und sind sich Ihrer Verantwortung bzgl. Nachhaltigkeit, Klima- und Umweltschutz im Fertigungsprozess bewusst.</p> <p>Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Fertigungsplanung</li> <li>• Rohteilvarianten</li> <li>• Flächen am Werkstück; Technologische Basen, Spannmittel</li> <li>• Teilebearbeitungsabläufe mit und ohne Wärmebehandlung</li> <li>• Montage und Demontage von Baugruppen und Produkten</li> <li>• Zeitermittlung</li> <li>• Qualitätsmanagement und Prüfplanung</li> <li>• Fertigungssteuerung und -überwachung</li> <li>• Bauteil- und Prozessoptimierung</li> <li>• Nachhaltigkeit, Klima- und Umweltschutz</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen, Übungen	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Empfohlen: Grundkenntnisse der Fertigungslehre (Fertigungsverfahren, Messtechnik, Management)	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfung: Klausur K90	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: Vorlesungen: 2 SWS, Übungen: 1 SWS Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereiten der Lehrveranstaltungen, Literaturstudium	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortung	Dr. Wengler, FMB-IFQ	

## 32 Fertigungstechnologien

Name des Moduls	Fertigungstechnologien	Prüfungsnummer 601373
Englischer Titel	Manufacturing Technologies	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Vermittlung von Kenntnissen über <ul style="list-style-type: none"> <li>aktuelle sowie neuartige, innovative Fertigungsverfahren und -technologien</li> <li>Möglichkeiten und Grenzen von Technologien aus den Hauptgruppen Ur- und Umformen, Trennen, Fügen, Stoffeigenschaftsändern sowie Beschichten</li> <li>Befähigung der Studierenden zur anwendungsoptimierten Verfahrens- und Technologieauswahl</li> </ul>	
	Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> <li>Technologien zum Gießen und Nachbehandlung von gegossenen Bauteilen</li> <li>Gießsimulation in der Fertigungsvorbereitung bei der Herstellung von Gussteilen</li> <li>Werkstoffe und Verfahren in der Umformtechnik</li> <li>Charakterisierung der Bauteilqualität (Geometrie und Randzone)</li> <li>Spanen mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide</li> <li>Thermisches Abtragen mit Laserstrahl</li> <li>Thermisches Abtragen durch elektrische Funken</li> <li>Elektrochemisches Abtragen</li> </ul> Fertigungstechnologien zum Fügen: <ul style="list-style-type: none"> <li>thermische und mechanische Fügeverfahren, Möglichkeiten zur Automatisierung und Technologievarianten</li> <li>Elektronen- und Laserstrahltechnologien</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen/Übungen, Selbständige Arbeit	Deutsch
Literatur	Teil Ur- und Umformen <ul style="list-style-type: none"> <li>König, W.; Klocke, F.: Fertigungsverfahren, Band 5, Urformtechnik, Gießen, Sintern, Rapid Prototyping, Springer Verlag</li> <li>König, W.; Klocke, F.: Fertigungsverfahren, Band 4 Umformtechnik, Springer Verlag</li> </ul> Teil Trennen: <ul style="list-style-type: none"> <li>König/Klocke: Fertigungsverfahren, Band 3, Springer Verlag</li> </ul> Teil Fügen und Beschichten: <ul style="list-style-type: none"> <li>Matthes: Fügetechnik, Fachbuchverlag Leipzig, 2003 ISBN 3-446-22133-6.</li> <li>Dilthey: Schweißtechnische Fertigungsverfahren - Bd 1-3, VDI-Verlag, 2006, ISBN 3-450-21673-1</li> </ul>	
Teilnahmevoraussetzungen	Grundkenntnisse zur Fertigung (Urformen, Umformen, Trennen, Fügen)	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch; nicht kombinierbar mit den Modulen <ul style="list-style-type: none"> <li>Technologien zum Urformen, Umformen und Trennen</li> <li>Technologien zum Fügen, Beschichten und zur Montage</li> </ul>	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfung: Klausur K90	
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen Selbständiges Arbeiten: Nachbereitung der Vorlesung, selbständige Übungsarbeit außerhalb der eigentlichen Übungstermine	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Jüttner, FMB-IWF, weitere Lehrende: Dr. Behm, Prof. Hackert-Oschätzchen, FMB-IFQ	

### 33 Finite Element Method

Course name	Finite Element Method	Exam number
German name	Finite-Elemente-Methode	604298
Teaching aims and content of the module	<p>Teaching aims and competences to be gained:</p> <p>The participants will gain experience in the use of the finite element method (FEM) as a computational method for solving complex systems of differential equations, which are essential in engineering problems. The students will be taught in the proceeding of assembling the structure problem, its discretization and solving within the FEM. The students experience the exposure to commercial and academic finite element software like Ansys or FEAP.</p> <p>Contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentals of the boundary value problem in solid mechanics</li> <li>• Variation calculus and weak form</li> <li>• FE discretization and shape functions</li> <li>• Isoparametric truss elements</li> <li>• Plane finite elements</li> <li>• Volume elements</li> <li>• Extended element technology</li> </ul>	
Teaching forms   Language	Lectures and exercises with computer lab	english
Literature	Will be specified in the first lecture	
Preconditions for attending	Good skills in mechanics and mathematics (e.g. Field Theories I)	
Usability of module		
Prerequisites for the provision of ECTS	Passing the exam	
ECTS and marks	5 CP Grading following Study and Examination Regulations	
Efforts	2 SWS lecture, 2 SWS exercise and 2 h/week self-study	
Frequency of provision	every summer semester	
Duration of module	one semester	
Responsible lecturer	Prof. Juhre; FMB-IFME	

### 34 Form, Farbe, Material

Name des Moduls	Form, Farbe, Material	Prüfungsnummer 604178
Englischer Titel	Form, Colour, Material	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilisierung für formalästhetische Qualitäten und Schulung gestalterischer Fähigkeiten zum plastischen Gestalten von komplexen Gestaltungsproblemen in der Einheit von Form, Farbe und Material</li> <li>• Erkennen von gestalterischen Wirkungszusammenhängen formalästhetischer, ergonomischer und technischer Anforderungen.</li> </ul>	
	Inhalte	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefende Übungen zum plastischen Gestalten in der Einheit von Form, Farbe und Material von funktionalen Objekten (Skizzieren und Modellieren) durch das Verknüpfen formalästhetischer, ergonomischer und technischer Gestaltanforderungen</li> <li>• Eigenes Herstellen von Modellen zur Überprüfung der wahrnehmungsgerechten Qualität der Objekte</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Übungen	Deutsch
Literatur		
Teilnahmevoraussetzungen	Grundlegende Wissensvermittlung im Modul Produktdesign und Entwurf	
Verwendbarkeit des Moduls	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Vergabe der Leistungspunkte	Prüfungsvoraussetzungen: Prüfung: Erfolgreiche Bewertung der Übungsaufgaben	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Übungen 2 SWS, Selbstständiges Arbeiten: Modellbau	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Dipl.-Designer Matthias Trott, FMB-IAF Weitere Lehrende:	

## 35 Grundlagen der visuellen Gestaltung

Name des Moduls	Grundlagen der visuellen Gestaltung	Prüfungsnummer 601324
Englischer Titel	Basics of Visual Design	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen	
	Formalästhetischer Grundkurs im Bereich der Flächengestaltung:	
	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung und Förderung einer individuellen künstlerischen Bildsprache</li> <li>• Schaffung einer bild-ästhetischen Kompetenz auf der Fläche</li> <li>• Schaffung elementar-ästhetischer Grundlagen für alle Bereiche der visuellen Gestaltung</li> <li>• Untersuchung allgemeiner Gestaltungsprinzipien und Aktivierung der Vorstellungskraft</li> <li>• Entwickeln gestalterischer Kreativität unabhängig von technischen, technologischen und materialen Möglichkeiten</li> </ul>	
Lehrformen  Sprache	Vorlesungen, Seminare/Übungen	Deutsch
Literatur		
Teilnahmevoraussetzungen		
Verwendbarkeit des Moduls	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Vergabe der Leistungspunkte	Prüfungsvoraussetzungen: Prüfung: benoteter Leistungsnachweis (Bestehen der Übungsaufgaben)	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Seminar/Übung: 2 SWS mit Vorlesungsanteilen begleitendes Selbststudium zur Vorbereitung auf Übungsaufgaben	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Dipl.-Designer Matthias Trott, FMB-IAF Weitere Lehrende:	

## 36 Grundlagen mobiler und autonomer Roboter

Name des Moduls	Grundlagen mobiler und autonomer Roboter	Prüfungsnummer
Englischer Titel	Basics of mobile and autonomous robots	800337
Inhalt und Qualifikationsziele des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Den Studenten werden Grundlagen zu Anforderungen und Einsatzfällen mobiler Roboter vermittelt. Sie werden befähigt, ausgehend von den Anforderungen kinematische und dynamische Analysen sowie Synthesen von Bewegungssystemen mobiler Roboter vorzunehmen (radgetriebene Systeme und Schreitroboter). Es werden die wichtigsten Komponenten mobiler Roboter behandelt (Aktorik, Sensorik, Grundlagen der Bildverarbeitung). Weiterhin werden Verfahren der Lokalisation, Navigation, Wegplanung und Hindernisvermeidung sowie Steuerungsarchitekturen mobiler Roboter ausführlich behandelt.</li> <li>• Im anschließenden Praktikumssemester sind in kleinen Teams mobile Roboter zu entwickeln, die vorgegebene Aufgaben zu realisieren haben, wobei die erworbenen theoretischen Kenntnisse praktisch anzuwenden und umzusetzen sind</li> </ul>	
	Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik rollender Plattformen: Rädertypen, constraints, Bewegungsgleichungen, Regelung</li> <li>• Laufmaschinen: Grundlagen, Typen, Kinematik, DKT, IKT, Laufmuster, Bewegungsplanung, Kraftregelung</li> <li>• Sensoren und Aktoren für mobile Roboter</li> <li>• Machine Vision: Merkmalsextraktion, Sensordatenfusion.</li> <li>• Lokalisation, Wegplanung, Navigation, Hindernisvermeidung</li> <li>• Steuerungssysteme: planend, reaktiv</li> <li>• Serviceroboter: Anwendungen, Ausblick</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen (Wintersemester); Praktikum (Sommersemester)	Deutsch
Literatur		
Teilnahmevoraussetzungen		
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfung: Klausur K90	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	2 SWS Vorlesungen, 1 SWS Praktika nach Einführungsveranstaltung selbstständig	
Angebotshäufigkeit	Beginn jedes Wintersemester	
Dauer des Moduls	zwei Semester	
Modulverantwortlich	Dr. Telesh, FMB-IMS	

## 37 Handling and Logistics of Bulk Materials

Course name	Handling and Logistics of Bulk Materials	Exam number
German title	Transport und Logistik von Schüttgütern	601368
Teaching aims and content of the module	<p>Teaching aims and competencies to be gained:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Understanding of the economic importance of bulk materials as primary resources for manufacturing, chemical and agricultural industry as well as energy production</li> <li>• Understanding of typical supply chains of bulk materials, the technological demands of bulk materials logistics and the complexity of handling plants.</li> <li>• Understanding of the basic physics of bulk materials which made the handling of bulk materials much more difficult in comparison to general cargo.</li> <li>• Ability to identify and understand the function of the most important storage and continuous conveying systems for bulk materials.</li> <li>• Ability to calculate the throughput and power consumption of important continuous conveying systems for bulk materials</li> <li>• Ability to identify critical zones in complex bulk material handling plants regarding throughput bottle necks, blockage, wear and dust with DEM simulations.</li> </ul> <p>Contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to the bulk material logistics and complex handling plants from an international perspective</li> <li>• Mechanics of bulk materials</li> <li>• Storage of bulk materials</li> <li>• Design, function and calculation of important continuous conveyors</li> <li>• Introduction to the Discrete Element Method (DEM) for the simulation of critical zones in bulk material handling plants</li> </ul>	
Type of lecture/language	lectures, exercises	english
Literature	See first lecture	
Preconditions for attending		
Usability of the module	according to module handbook	
Prerequisites for the provision of credit points	Announcement at the beginning of the course Written exam 90 min	
credit points and marks	5 CP Grading according to the examination regulations	
Workload	Presence times: 2 SWS lecture, 1 SWS exercises Self-reliant work: pre- and post-preparation of lectures, study of literature, execution of exercises	
Frequency of provision	each summer semester	
Duration of module	one semester	
Responsible lecturer	Prof. Katterfeld, FMB-ILM	

Name des Moduls	Hörakustik	Prüfungsnummer 601336
Englischer Titel	Psychoacoustics	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse der hörakustischen Grundgrößen</li> <li>• Grundkenntnisse der Messverfahren zur Hörakustik</li> <li>• Grundkenntnisse für die perzeptive Charakterisierung von Umweltgeräuschen</li> </ul>	
	Inhalt	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Grundbegriffe der Hörakustik, Empfindungsgrößen und ihre Relation zu physikalischen Parametern</li> <li>• Differentielle Wahrnehmung, Verdeckung</li> <li>• Berechnungsverfahren zur Bestimmung der Lautheit als eine grundlegende Empfindungsgröße der Hörakustik</li> <li>• Wahrnehmung von Pegelschwankungen und ihre Bedeutung bei der Bewertung von technischen Geräuschen, z.B. Rauigkeit</li> <li>• Charakterisierung der Wahrnehmung tonaler Schalle, d.h., Tonhöhe, Tonhaltigkeit, Klangfarbe, Anwendung auf Motorschalle</li> <li>• Beidohrige Hörwahrnehmung</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen, Seminar	Deutsch
Literatur	Fastl and Zwicker, „Psychoacoustics, Facts and Models“, 3rd Ed., Springer Berlin, ISBN 978-3-642-51765-5	
Teilnahmevoraussetzungen	Keine	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch Wechselwirkungen mit Modulen „Motor- und Fahrzeugakustik“ und „Vibroakustik“.	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfung: mündliche Prüfung	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung 2 SWS, Übung 2 SWS Selbstständiges Arbeiten: Nachbereitung der Vorlesung, Belegarbeiten zur Übungsvorbereitung	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlicher	Prof. Verhey, FME weitere Lehrende: Dr. Luft; FMB-IMS	

### 39 Hydraulische und pneumatische Anlagen – Pumpen und Kompressoren

Name des Moduls	Hydraulische und pneumatische Anlagen – Pumpen und Kompressoren	Prüfungsnummer 601386
Englischer Titel	Hydraulic and pneumatic systems – Pumps and Compressors	
Inhalt und Qualifikationsziele des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Hydraulik und Pneumatik</li> <li>• Grundlagen der Hubkolbenpumpen/-kompressoren</li> <li>• Grundlagen der Rotationskolbenpumpen/-kompressoren</li> <li>• Regelung der Verdrängerarbeitsmaschinen</li> <li>• Hydraulische und pneumatische Steuerungssysteme</li> </ul>	
	Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktion der Verdrängerarbeitsmaschinen</li> <li>• Thermodynamische Prozesse</li> <li>• Physikalische Prinzipien (Hydrostatik, Widerstände, Druckaufbau) und fluidtechnische Symbole – Arten und Aufbau von Pumpen, Saugverhalten von Pumpen, Steuergeräte</li> <li>• Grundlagen der Pneumatik (Elemente pneumatischer Systeme, System-schaltplan)</li> <li>• Aufbau verschiedener pneumatischer Bauteile z.B. Ventile (Wege-, Sperr-, Strom- und Druckventile)</li> <li>• Pneumatische Steuerungen</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen/Übungen/selbständige Arbeit	Deutsch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Will, Ströhl, Gebhardt: Hydraulik – Grundlagen, Komponenten, Schaltungen, Springer Verlag</li> <li>• Grollius: Grundlagen der Pneumatik, Fachbuchverlag Leipzig</li> </ul>	
Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfung: Klausur K90	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übung Selbständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen	
Angebotshäufigkeit	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Dr. Luft, FMB-IMS	

Name des Moduls	IDE-Projekt I IDE-Projekt II IDE-Projekt III	Prüfungsnummer 604181 604182 604272
Englischer Titel	IDE Project I-III	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwurfsmethodisches Wissen</li> <li>• Integrativer Entwurfsansatz</li> <li>• Interdisziplinäre Arbeitsweise</li> </ul>	
	Inhalte Projektbearbeitung komplexer Produktentwicklungsthemen (Konsum- und Investitionsgüter) in der Einheit von formgestalterischem, ergonomischem und konstruktivem Produktentwurf nachfolgender methodischer Vorgehensweise: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse sämtlicher Produkthanforderungen (Markt, Schutzrechte, Nutzer, Hersteller)</li> <li>• Präzisierte Aufgabenstellung, Designbriefing</li> <li>• Konzeptentwurf</li> <li>• Bewertung und Auswahl</li> <li>• Grob- und Feinentwurf</li> <li>• Entwurfsdokumentation</li> <li>• Entwurfsverteidigung</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Seminar/Gruppen- und Projektarbeit, Projektbetreuung und -begleitung	Deutsch
Literatur		
Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Verwendbarkeit des Moduls	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Vergabe der Leistungspunkte	Belege/Vortrag, Projektdokumentationen, Designmappe mit Visualisierungen und eventuellem Prototypenbau Prüfung: wissenschaftliches Projekt	
Leistungspunkte und Noten	IDE-Projekt 1, IDE-Projekt 2, IDE-Projekt 3 – je Projekt 10 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 4 SWS Projektseminar Selbststudium: Selbständiges Arbeiten außerhalb der Projekttermine: Nachbereitung und Anfertigung von Belegen und Dokumentationen, Visualisierungen, Präsentation der Projektarbeit	
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester und Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Christiane Beyer, FMB-IMK Weitere Lehrende: Dipl.-Designer Matthias Trott, FMB-IAF, Dr.-Ing. Dipl.-Math. Michael Schabacker, FMB-IMK, Dr.-Ing. Ramona Träger, FMB-IMK	

## 41 Industrielles Projektmanagement

Name des Moduls	Industrielles Projektmanagement	Prüfungsnummer 601307
Englischer Titel	Industrial project management	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Der Student ist nach erfolgreich belegter Lehrveranstaltung in der Lage über eine fundierte Analyse thematische Veränderungsbedarfe für industrielle Prozesse und Organisation zu erfassen und auszuweisen. Auf deren Grundlage ist er befähigt, eine Projektstrukturierung und Projektorganisationen auf der Basis analytisch, zielorientierter Gliederung der Projektaufgabe zu erstellen und zu managen. Darüber hinaus ist der Student mit den erworbenen Kompetenzen in der Lage, mit Hilfe von Kennzahlen ein effektives Projektcontrolling anzuwenden.	
	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Ablauf industrieller Projekte (vom Auslöser zur industriellen Leistung, Arten und typische Branchenspezifika, Abgrenzung zur klassischen Leistungserstellung</li> <li>• Analysemethoden und Umsetzung der Erkenntnisse in Projektstrukturen</li> <li>• Verfahren der Ablaufoptimierung und Engpassbetrachtung</li> <li>• Ressourcenauswahl und -beschaffung</li> <li>• Organisatorische Kompetenzen zur Projektdurchführung und Methoden der Organisationsgestaltung</li> <li>• Verfahren der Wissenssicherung</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesung, Übung	Deutsch
Literatur	vgl. Angaben in der Einführungsvorlesung	
Teilnahmevoraussetzungen	Empfohlen: Grundlagen der Arbeitswissenschaft und Fabrikplanung	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch Wechselwirkung: Auf die Charakterisierung technisch-organisatorischer Systeme der Module Arbeits- und Produktionssystemplanung, Fertigungsplanung, Fertigungstechnik, Technisches Innovationsmanagement und Betriebsorganisation wird zurückgegriffen.	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfungsvorleistung: Übungsschein Prüfung: Klausur K90	
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS Selbstständiges Arbeiten: begleitendes Selbststudium, studentische Teamarbeit einer Komplexaufgabe, Prüfungsvorbereitung	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Arlinghaus, FMB-IAF weitere Lehrende: Dr. Bergmann, Schmidt M.Sc.; FMB-IAF	

## 42 Inelastic Structural Analysis

Course name	Inelastic Structural Analysis	Exam number
German name	Inelastische Strukturmechanik	
Teaching aims and content of the module	Teaching aims and competences to be gained: Approaches to the analysis of components by considering inelastic material responses including plasticity, creep and stress relaxation will be presented. The learning competence is the use of powerful computational methods to evaluate the mechanical behavior of components in the inelastic regime.	
	Contents: Inelastic Material Behavior Constitutive Laws for Plasticity and Creep Analysis of Elementary Structures Finite Element Analysis of Components	
Teaching forms	Lecture and exercises	english
Literature	K. Naumenko, H. Altenbach, Modeling High Temperature Materials Behavior for Structural Analysis: Part II. Solution Procedures and Structural Analysis Examples. Springer Nature Switzerland, 2019	
Preconditions for attending		
Usability of module		
Prerequisites for the provision of ECTS	Attending of exercises Examination: oral	
ECTS and marks	5 CP Grading according to the examination regulations	
Efforts	2 hours per week lecture, 2 hours per week exercises and self-study	
Frequency of provision	every summer semester	
Duration of module	one semester	
Responsible lecturer	apl. Prof. Naumenko, FMB-IFME	

### 43 Integrated Design Engineering

Name des Moduls	Integrated Design Engineering	Prüfungsnummer 604163
Englischer Titel	Integrated Design Engineering	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gegenseitige Beeinflussungen von Funktionserfüllung, Formgestaltung, Sicherheit, Qualität, Ergonomie, Herstellbarkeit, Nachhaltigkeit, Geschlechtergerechtigkeit, Termintreue und Kostenbegrenzung verstehen und für Produkte synergetisch nutzen können</li> <li>• Unterschiedliche aber miteinander vernetzte Sichten auf ein Produkt verstehen und anwenden können</li> <li>• Kenntnisse in der Prozessbeschreibung und in der Projektarbeit auf interdisziplinäre Projekte anwenden können</li> <li>• Werkzeuge der IDE (primär Autoren-, Simulations- und Verwaltungssysteme) kennen und anwenden können</li> </ul>	
	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefte Einführung in das IDE und die dazugehörige Projektarbeit</li> <li>• Ganzheitliche Betrachtung der Produkteigenschaften</li> <li>• Barrierefreie Produkte</li> <li>• Gendergerechte Produktentwicklung</li> <li>• Projekt- und Prozessmanagement</li> <li>• Werkzeuge für eine integrierte Bearbeitung und Unterstützung</li> <li>• Neue Denkansätze in der Produktentwicklung</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen, Übungen	Deutsch
Literatur	Vajna: Integrated Design Engineering. Ein interdisziplinäres Modell für die ganzheitliche Produktentwicklung. Springer-Verlag 2014. Schäppi, Radermacher, Kirchgeorg, Andreasen: Handbuch Produktentwicklung. Hanser-Verlag München 2005. Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung. Hanser-Verlag München 2009. Literatur zu Existenzgründungen Kussmaul, H.: Betriebswirtschaftslehre für Existenzgründer – Grundlagen mit Fallbeispielen und Fragen der Existenzgründungspraxis, Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2008	
Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Verwendbarkeit des Moduls	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Vergabe der Leistungspunkte	Prüfung: Klausur K120	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung 2 SWS, Übungen 2 SWS, Selbststudium: Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, Prüfungsvorbereitung	
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Christiane Beyer, FMB-IMK Weitere Lehrende: Dr.-Ing. Dipl.-Math. Michael Schabacker, FMB-IMK	

#### 44 Intelligente Verkehrssysteme

Name des Moduls	Intelligente Verkehrssysteme (IVS)	Prüfungsnummer
Englischer Titel	Intelligent Transport Systems (ITS)	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen:                      Intelligente Verkehrssysteme (IVS) sind eine Kombination aus Informationstechnologie, Kommunikationstechnologie und Verkehrstechnik, die eingesetzt werden, um den Verkehr sicherer, effizienter und umweltfreundlicher zu gestalten. IVS zielen darauf ab, den Verkehrsfluss zu verbessern, Staus zu reduzieren, Unfälle zu vermeiden und die Umweltbelastung durch den Verkehr zu verringern. Ziele des Lehrmoduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick zu Elementen der Verkehrsinfrastruktur, Verkehrsteilnehmer</li> <li>• Verständnis zur Relevanz intelligenter Verkehrssysteme</li> <li>• Einsatzmöglichkeiten intelligenter Verkehrssysteme zur Verkehrssteuerung, Steigerung der Verkehrssicherheit und im Rahmen des Autonomen Fahrens</li> <li>• Beitrag zur Verkehrswende</li> </ul> <p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Intelligente Verkehrssysteme</li> <li>• Verkehrsdatenerfassung und -analyse</li> <li>• Verkehrsinformationssysteme mit Echtzeitinformationen</li> <li>• Systeme zur Verkehrsüberwachung, -regelung und -lenkung</li> <li>• Verkehrssteuerungsstrategien und Verkehrsleitzentralen</li> <li>• Intelligente Fahrzeugtechnologien (Assistenzsysteme, OBU)</li> <li>• Intelligente Verkehrsinfrastruktur (RSU, V2X)</li> <li>• Vernetztes und Autonomes Fahren und Transportieren</li> <li>• Intermodale Verkehrslösungen</li> <li>• Mobility as a Service</li> <li>• TF Urban</li> <li>• V2x-Kommunikation in der Anwendung</li> <li>• Autonomes Fahren zum Anfassen</li> <li>• Vernetztes Fahren erleben</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Integrierte Veranstaltung	Deutsch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dagmar Rees: Digitalisierung in Mobilität und Verkehr</li> <li>• Mathias Mitteregger u.a.: Automatisierter und vernetzter Verkehr: Entwicklungen des urbanen Europa</li> </ul>	
Teilnahmevoraussetzungen	Empfohlen: Grundkenntnisse zu Verkehrstechnik und Funktechnologie	
Verwendbarkeit des Moduls	Entsprechend Modulhandbuch M-WPLP	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfungsvorleistung: Bekanntgabe bei Beginn der Lehrveranstaltung Prüfung: Wissenschaftliches Projekt	
Leistungspunkte und Noten	5 CP (28 Präsenz- und 122 Lernzeitstunden), Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Integrierte Veranstaltung (Vorlesung+Übung) Selbstständiges Arbeiten: Nachbereitung der Veranstaltungen	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortung	Prof. H. Zadek, FMB-ILM weitere Lehrende: Dipl.-Geogr. A. Müller	

## 45 Lightweight and composite materials

Course name	Lightweight and composite materials	Exam number
German title	Leichtbau- und Verbundwerkstoffe	
Teaching aims and content of the module	Teaching aims and competencies to be gained: Aim of the course is to generate a deeper understanding of composite materials based on theoretical aspects, concepts and selected samples of composite materials. An insight into composite mechanics, relevant manufacturing processes and resulting applications will be part of the course. The students acquire strategies how to bring together different material classes for composite formation, and they are able to estimate mechanical properties, thermal stability and potential applications.	
	Content <ul style="list-style-type: none"> <li>• classification and basics of composite materials;</li> <li>• changes of properties from single components to composite materials;</li> <li>• most relevant properties of composite materials with a link to their applications/light weight materials;</li> <li>• aspects of manufacturing/most relevant manufacturing processes</li> <li>• examples for applications</li> </ul>	
Type of lecture/language	lectures, exercises, self-study	english
Literature	will be given in the first lecture	
Preconditions for attending	basic knowledge in materials technology; knowledge of material classes or knowledge in basics of chemistry and physics of materials	
Usability of module	according to module handbook	
Prerequisites for the provision of credit points	written exam over 90 min	
credit points and marks	5 CP marks according to study and examination regulations	
Workload	presence times: 2 SWS lectures, 1 SWS exercises self-study	
Frequency of provision	each winter semester	
Duration of module	one semester	
Responsible lecturer	Prof. M. Scheffler, FMB-IWF Additional lecturers: Dr. Betke, FMB-IWF	

## 46 Logistikstrategien und -methoden

Name des Moduls	Logistikstrategien und -methoden	Prüfungsnummer
Englischer Titel	Logistics Strategies and Methods	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblickswissen über aktuelle Trends und Strategien der Logistik erwerben</li> <li>• Grundlegende Kenntnisse zu Methoden, Werkzeugen und Verfahren in der Logistik aneignen</li> <li>• Entwicklung praktischer Fähigkeiten und Fertigkeiten durch Anwendung einer Auswahl der wichtigsten Methoden</li> <li>• An Teambelegen (Use-Cases) grundlegende Zusammenhänge erkennen, strukturieren und in Maßnahmen überführen</li> </ul>	
	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe, logistisches Denken, Modell Intelligenter Logistikkaum, aktuelle Entwicklungstrends</li> <li>• Qualitätsmanagement und Logistik</li> <li>• Six-Sigma-Tools, Bewertungs- und Analysemethoden</li> <li>• Supply Chain Design</li> <li>• Modellierung und Simulation</li> <li>• Systemzuverlässigkeit und Risikomanagement in Materialflusssystemen</li> <li>• Strategie und Geschäftsfeldplanung</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen, Seminare	Deutsch
Literatur	Scripte zu den Modulveranstaltungen; Illés, Glistau, Coello: Logistik und Qualitätsmanagement. ISBN 978-963-87738-1-4 Baumgarten, Darkow, Zadek: Supply Chain Steuerung und Services, Springer	
Voraussetzungen für die Teilnahme		
Verwendbarkeit des Moduls	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: Belege, Teilnahme Gastvortragsreihe Prüfung: Wissenschaftliches Projekt	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Hauptseminar, Selbständiges Arbeiten: Nachbereitung der Vorlesung, selbständige Übungsarbeit, Belegbearbeitung, Projektarbeit	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester, das Modul kann ganz oder teilweise als Blockveranstaltung angeboten werden	
Modulverantwortlicher	Prof. h. c. E. Glistau, Prof. Katterfeld, Prof. Zadek, Dr. Reggelin	

Name des Moduls	Marketing, Vertrieb, Betriebsverfassung, Personalwesen	Prüfungsnummer 604202
Englischer Titel	Marketing, Distribution, Labour Management Regulation, Human Resource Management	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• erlangen grundlegende Kenntnisse der Funktion von Marketing und Vertrieb in Unternehmen und der Analyse von Märkten,</li> <li>• lernen die Instrumente des Marketings und des Vertriebes kennen,</li> <li>• entwickeln Fähigkeiten zu der Erstellung eines Marketingplans und eines Vertriebsplans sowie zur Lösung von Problemstellungen in Marketing und Vertrieb unter Anwendung geeigneter Methoden.</li> <li>• erlangen grundlegende Kenntnisse über Inhalte und Auswirkungen einer Betriebsverfassung und ihrer gesetzlichen Grundlagen,</li> <li>• lernen die Instrumente der Personalwirtschaft, der Personalplanung und der Personalführung kennen,</li> <li>• entwickeln Fähigkeiten zur Personalführung.</li> </ul>	
	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marketing- und Vertriebskonzepte</li> <li>• Marktstrukturen und Käuferverhalten</li> <li>• Marketing- und Vertriebsplanung, Marktforschung, Marketing- und Vertriebsorganisationen</li> <li>• Grundlagen &amp; Auswirkungen der Betriebsverfassung / des Betriebsverfassungsgesetzes</li> <li>• Personalwirtschaftliche Grundlagen</li> <li>• Personalplanung (Akquise und Auswahl von Mitarbeitern)</li> <li>• Ermittlungs- und Entscheidungsmodelle</li> <li>• Personalführung: Grundlagen, Verhaltenslenkung, Verhaltensbeurteilung, Verhaltensabgeltung</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen und Übungen	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Teilnahme an Vorlesungen und Übungen (mind. 75%) Prüfung: Klausur K120	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 2 SWS, Übung: 2 SWS Selbständiges Arbeiten: Nachbereiten der Vorlesungen, Vorbereiten der Übungen und der schriftlichen Prüfung	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Dr. Schabacker, FMB-IMK	

## 48 Material Handling Systems

Course name	Material Handling Systems	Exam number
German title	Materialflusssysteme	604293
Teaching aims and content of the module	Teaching aims and competences to be gained:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Understanding of complex material handling systems and its parts of continuous and non-continuous conveyor units</li> <li>• Ability to calculate working cycles and through put rates for the arbitrary material handling systems</li> <li>• Ability to identify through put bottle necks of material handling systems with different arrival times.</li> <li>• Understanding of prediction possibilities for the availability and reliability of material handling systems</li> </ul>	
Type of lecture   language	Lectures and tutorials	
	english	
Literature	See first lecture	
Preconditions for attending	Statistics, Physics, Engineering Mechanics	
Usability of module	according to module handbook	
Prerequisites for the provision of credit points	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Announcement at the beginning of the course</li> <li>• Written exam 120 min</li> </ul>	
credit points and marks	5 CP Marks following Study and Examination Regulations	
workload	Presence times: 2 SWS lecture, 1 SWS exercises Self-reliant work: pre- and post-preparation of lectures, study of literature, execution of exercises	
Frequency of provision	each winter semester	
Duration of module	one Semester	
Responsible lecturer	Prof. Katterfeld, FMB-ILM, Additional lecturers: Lisa Wonner, M.Sc. FMB-ILM	

## 49 Material Modelling

Course name	Material Modeling	Exam number:
German title	Werkstoffmodellierung	
Teaching aims and content of the module	<p>Teaching aims and competences to be gained:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Overview of methods of computational materials science at different scales</li> <li>• Prediction of material properties using physically-based models</li> <li>• Application of different programs to carry out simulations</li> </ul> <p>Contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basics of modeling, with a focus on material science and engineering</li> <li>• Scale dependence and applicability of various physical models; selection of methods appropriate for engineering tasks</li> <li>• Introduction to: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Density functional theory (quantum chemistry)</li> <li>○ Atomistic simulation</li> <li>○ Dislocation modelling</li> <li>○ Phase field modeling</li> <li>○ Monte Carlo Methods</li> <li>○ Cellular Automata</li> <li>○ Heat Treatment Simulation for Steels</li> </ul> </li> <li>• Bridging the scales by combination of different techniques</li> <li>• Lectures are complemented by computer simulations in exercises and demonstrations</li> </ul>	
Type of lecture	Lectures; Computer Lab	english
Literature	The Simulation of Materials, Microstructures and Properties, Wiley 2004 Crystals, Defects and Microstructures, Cambridge Univ. Press 2004	
Preconditions for attending	Bachelor's level understanding of materials science	
Usability of the module	according to module handbook	
Prerequisites for the provision of ECTS	Oral examination	
credit points and marks	5 CP Grading according to the examination regulations	
workload	2 hours per week lecture, 1 hour per week seminar, Self-Study	
Frequency of provision	each summer semester	
Duration of module	one semester	
Responsible lecturer	Prof. Halle, FMB-IWF Additional lecturers: Dr. Hütter, FMB-IWF; Prof. Juhre, FMB-IFME	

## 50 Mechanics of Lightweight Structures

Course name	Mechanics of Lightweight Structures	Exam number
German title	Mechanik der Leichtbaustrukturen	
Teaching aims and content of the module	Learning objectives and skills acquired: The learning objective is the competence to formulate and use suitable calculation methods for lightweight structures made, for example, of composite materials. The aim is to convey the basics required for practical application in engineering. The focus is on long fiber composites, short fiber reinforced plastics and foams. Starting from the basics of structural mechanics, the influence of inhomogeneity and anisotropy of the used materials will be discussed. The possibilities and limits of numerical simulation are presented.	
	Content <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to the theory of elastic plates and shells</li> <li>• Consideration of anisotropies in the elastic material law</li> <li>• Large deformations of plates and shells</li> <li>• Direct variation methods</li> <li>• Fiber types, matrix materials as well as interfaces and coatings</li> <li>• Micromechanics for long fiber composites</li> <li>• Behavior of a single layer</li> <li>• Laminate calculation: Classical layer theory</li> <li>• Higher order laminate theories</li> <li>• Short fiber reinforced plastics</li> <li>• Foams for sandwich structures</li> </ul>	
Type of lecture   language	Lectures, exercises on selected issues and lectures on special topics	english
Literature	Altenbach, H., Altenbach, J., Kissing, W., Mechanics of composite structural elements. Springer, Heidelberg, 2018	
Preconditions for attending	Mechanics of Materials or BSc from the Mechanical Engineering Faculty	
Usability of the module	according to the module handbook	
Prerequisites for the provision of credit points	Attending of exercises Examination: oral	
credit points and marks	5 CP Grading according to the examination regulation	
Workload	presence times: 2 hours per week lectures, 2 hours per week exercises	
Frequency of provision	each summer semester	
Duration of module	one semester	
Responsible lecture	apl. Prof. Naumenko, FMB-IFME	

## 51 Mechanics of Materials

Course name	Mechanics of Materials	Exam number
German title	Werkstoffmechanik	604291
Teaching aims and content of the module	Teaching aims and competences to be gained: The course is devoted to the basics of material behavior modeling. The starting point is the experiment. In addition, the main features from materials science will be presented. Finally, the experimental observations and the materials science feature will be “translated” into mathematical equations.	
	Contents: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elastic behavior of isotropic and anisotropic materials</li> <li>• Inelastic behavior: plasticity, creep, stress relaxation</li> <li>• Damage</li> <li>• Fracture</li> </ul>	
Type of lecture   language	Lectures; Seminars	english
Literature	J. Rösler, H. Harders, M. Bäker: Mechanical Behaviour of Engineering Materials, Teubner, Springer, 2003 D. Gross, Th. Seelig: Fracture Mechanics, Springer, Berlin, 2011 J. Lemaitre, J.-L. Chaboche: Mechanics of Solid Materials, Cambridge University, Press, Cambridge, 1994	
Preconditions for attending	Engineering Mechanics, Materials Science	
Usability of module	according to module handbook	
Prerequisites for the provision of credit points	Attending of exercises Examination: written (90 min)	
credit points and marks	5 CP Grading according to the examination regulations	
workload	presence times: 2 SWS (hours per week) lecture, 2 SWS exercises	
Frequency of provision	each winter semester	
Duration of module	one semester	
Responsible lecturer	apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Konstantin Naumenko, FMB-IFME	

## 52 Medical Technology from a Corporate Perspective

Course name	Medical Technology from a Corporate Perspective	Exam number
German title	Medizintechnik aus Unternehmensperspektive	601372
Teaching aims and content of the module	Teaching aims and competences to be gained:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectures are provided by various companies to provide real world insights</li> <li>• Weekly changing content dependent on the presenting company</li> <li>• Topics covered are product development, manufacturing, testing, sterilization, regulatory approval of medical devices from various application areas</li> <li>• Students will learn about medical devices developed and produced by small and medium-sized medical technology companies in Saxony-Anhalt</li> <li>• Students apply knowledge on consequences and requirements for medical devices in a problem-based approach</li> </ul>	
	Contents: Presentations and product demonstrations of	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plastic tubing</li> <li>• Injection molding technology</li> <li>• Sterilization service provider for medical devices</li> <li>• Diagnostic point-of-care analyzers</li> <li>• Digital health apps</li> <li>• Product development</li> <li>• Clinical evaluation</li> <li>• Being a Start up in Med Tec</li> </ul>	
Type of lecture/language	Lectures and project work (documentation of the project results and presentation)	english
Literature	–	
Preconditions for attending	None	
Usability of the module	According to module handbook	
Prerequisites for the provision of credit points	Examination: 50% marked coursework, 50% presentation	
credit points and marks	5 CP Grading according to the study and examination regulations	
Workload	2 semester hours per week lecture as well as project work, self-study (lectures, project work, preparation of presentation)	
Frequency of provision	every summer semester	
Duration of module	one semester	
Responsible lecturer	Dr. Axel Boese, FME-INKA	

## 53 Mensch-Produkt-Interaktion

siehe Ergonomische Gestaltung von Arbeitssystemen

## 54 Mikro- und Ultrapräzisionsbearbeitung

Name des Moduls	Mikro- und Ultrapräzisionsbearbeitung	Prüfungsnummer 601389
Englischer Titel	Micro and ultra precision machining	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Mikro- und Ultrapräzisionsbearbeitung in das Fachgebiet der Produktionstechnik einordnen sowie Besonderheiten nennen.</li> <li>• Eigenschaften, Verfahren und Anwendungen des Abtragens und des Spanens in der Mikrobearbeitung nennen und beschreiben.</li> <li>• Besonderheiten der abtragenden Fertigungsverfahren und der spanenden Fertigungsverfahren für die Mikrobearbeitung erklären.</li> <li>• Für die Mikro- und Ultrapräzisionsbearbeitung geeignete Fertigungsverfahren erläutern.</li> <li>• Besonderheiten bei der Prozesskettengestaltung in der Mikro- und Ultrapräzisionsbearbeitung darstellen und Prozessketten exemplarisch entwerfen.</li> <li>• Anforderungen der Ultrapräzisionsbearbeitung an die Prozess- und Werkzeuggestaltung sowie die Maschinen nennen und beschreiben.</li> </ul>	
	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Mikro- und Ultrapräzisionsbearbeitung: Einordnung, Prozessketten und Skalierungseffekte</li> <li>• Abtragende Verfahren: Einordnung, Elektrochemisches Abtragen, Funkenerosion, Lasermaterialbearbeitung</li> <li>• Gestaltung von Abtragprozessen durch Multiphysiksimulation</li> <li>• Spanende Verfahren: Einordnung, allgemeine Grundlagen und Grundlagen der Mikrozerspanung, Mikrozerspanung mit geometrisch bestimmten Schneiden</li> <li>• Ultrapräzisionsbearbeitung: Ultrapräzisionsdrehen, Ultrapräzisionsfräsen und Flycutting</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesung, Übungen	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Kenntnisse von Technologien zum Trennen	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfung: Klausur K90	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS Selbständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, vorlesungsbegleitendes Literaturstudium	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Hackert-Oschätzchen, FMB-IFQ	

## 55 Modeling and Simulation in Logistics Planning

Course name	Modeling and Simulation in Logistics Planning	Exam number:
German name	Modellierung und Simulation in der Logistikplanung	604154
Teaching aims and content of the module	Teaching aims and competences to be gained:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provide students with knowledge and skills for applying appropriate simulation concepts and simulation-based optimization to solve planning and decision problems in production and logistics</li> <li>• Identify problems in production and logistics where simulation and simulation-based optimization can be successfully applied</li> <li>• Enable students to apply the role of a competent principal in all phases of simulation studies</li> <li>• Enable students to work with different simulation tools like Plant Simulation, AnyLogic, ExtendSim</li> </ul>	
Teaching aims and content of the module	Contents:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Typical problems in production and logistics planning where simulation and simulation-based optimization can be applied</li> <li>• Phases of a simulation study: Goal description, task specification, conceptual modeling, data acquisition, model implementation, validation and verification, experiments</li> <li>• Three simulation paradigms: Discrete-event simulation, discrete-rate simulation, system dynamics simulation</li> <li>• Simulation-based optimization</li> <li>• Further topics: Agent-based simulation, machine learning, visualization, automated model creation, simulation in cyber physical systems in industry 4.0, supply chain simulation</li> </ul>	
Teaching forms   language	Lectures and exercises with related scripts and exercise guidelines	english
Literature	Own script and further reading provided during the semester	
Preconditions for attending		
Usability of module	according to module handbook	
Prerequisites for the provision of credit points	Participation at lecture and exercises Scientific project (consisting of different assignments)	
credit points and marks	5 CP Marks according to Study and Examination Regulations	
Workload	Attendance times: 2 SWS lecture, 2 SWS exercises Self-reliant work: Wrap-up of lectures, Preparation of exercises and conducting scientific project	
Frequency of provision	each summer semester	
Duration of module	one Semester	
Responsible lecturer	Dr. T. Reggelin, FMB-ILM	

## 56 Modellierung von Antriebssystemen

Name des Moduls	Modellierung von Antriebssystemen	Prüfungsnummer 601380
Englischer Titel	Modeling and Simulation of Powertrains	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<b>Lehrziele und zu erreichende Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterte Kenntnisse zu Komponenten in Elektro- und Hybridantriebssträngen.</li> <li>• Grundlegende Kenntnisse zur Prozessführung von einzelnen Antriebskomponenten bzw. gesamten Antriebssystemen.</li> <li>• Grundkenntnisse zur Modellierung von Antriebskomponenten und Antriebssystemen.</li> <li>• Nutzung modellbasierter Entwicklungsmethoden (Konzeption, Bewertung) von Antriebskomponenten sowie Antriebssystemen.</li> <li>• Fähigkeit zur Analyse des Betriebsverhaltens bestehender Antriebssysteme.</li> </ul>	
	<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antriebskomponenten für Elektro- und Hybridantriebe.</li> <li>• Antriebssysteme, vorrangig Elektro- und Hybridantriebe.</li> <li>• Modellbildung und Simulation von Antriebskomponenten und Antriebssystemen.</li> <li>• Betriebsstrategien für Antriebssysteme.</li> <li>• Anwendungsbeispiele zur modellgestützten Entwicklung von Antriebssystemen.</li> <li>• Ansätze zur Optimierung von Antriebskomponenten und -systemen</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen/Übungen/selbständige Arbeit	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Grundlagen der Fahrzeugtechnik und/oder Antriebssystemen sowie Modellbildung und Simulation (mechatronischer Systeme)	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfungsvorleistung: Bekanntgabe zu Beginn der Lehrveranstaltung Prüfung: Klausur K90	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übung Selbständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Übungsprojekte	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Dr. Schönemann, FMB-IMS	

Name des Moduls	Montagesysteme	Prüfungsnummer 601345
Englischer Titel	assembly systems, body assembly	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lehrziele und zu erreichende Kompetenzen: Das Modul befähigt die Teilnehmer, die Ressourcenbereitstellung in Kombination mit organisatorischen Anforderungen als Folge der Charakterisierung der Montageaufgabe vollständig vorzunehmen. Über die analytische, skriptive Aufbereitung der Montageanforderungen werden unter wirtschaftlichen Aspekten technisch/organisatorische Systemlösungen entworfen und die Funktionsfähigkeit sichergestellt.</p> <p>Inhalte: Behandelt werden Planung, Konzeption und simulative Erprobung komplexer Montagesysteme als Folge industrieller, wirtschaftlicher Anforderungen an die Systemkonfigurationen. Über die analytische Aufbereitung der Anforderungen aus Produkt und Montage- bzw. Fügetechnologie kann Wissen zur Auslegung hybrider Montagesysteme gewonnen werden. Aufbauend auf den strategischen Vorgaben aus Unternehmensmanagement und geplanten Produktionsprogramm wird zunächst aus der Montageaufgabe mittels grundlegender Kombinatorik ein Montagestrukturtyp ermittelt, der die organisatorischen Restriktionen nachfolgender Lösungen weitgehend bestimmt. Auf dieser Basis wird die zeitlich-räumliche Ausgestaltung des Montagesystems so behandelt, dass man in der Lage ist, stark technisch dominierte Systemlösungen mit Subsystemen hoher handwerklicher Montagetätigkeiten zu kombinieren. Über damit verbundene wirtschaftliche Anforderungen können vergleichende Bewertungen systematisch vorgenommen werden. Für Systeme mit hohem Automatisierungsgrad erwirbt der Teilnehmer des Moduls die Befähigung, über die Eignung unterschiedlicher Fügetechnologien zur Montageaufgaben ausführung zu entscheiden. Mittels Eignungsvergleichen und Spezifikationen lassen sich standardisierte Prozessbeschreibungen für die sich anschließende Umsetzung technischer Systeme angeben. Die Beherrschung hybrider Montagesystemlösungen befähigt den Studenten, betriebliche Aufgaben auch im Kontext unterschiedlicher kultureller/wirtschaftlicher Randbedingungen in weltweit vernetzten Unternehmensstrukturen regional-anforderungsgerecht zu bewältigen.</p>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesung, Übung	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vgl. Angaben in der Einführungsvorlesung	
Verwendbarkeit des Moduls	Entsprechend Modulhandbuch Wechselwirkung mit anderen Modulen Arbeits- und Produktionssystemplanung, Fertigungsplanung, Technisches Innovationsmanagement und industrielles Projektmanagement	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: Übungsschein Prüfung: Klausur K120	
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung selbständige Arbeiten, begleitendes Selbststudium, Prüfungsvorbereitung	
Häufigkeit des Angebots	SoSe	
Dauer des Moduls	1 Semester	
Modulverantwortlicher	Prof. Arlinghaus, FMB-IAF weitere Lehrende: Dr. Bergmann, Schmidt M.Sc.; FMB-IAF; DI Wagenhaus (Lehrauftrag)	

## 58 Motor- und Fahrzeugakustik

Name des Moduls	Motor- und Fahrzeugakustik	Prüfungsnummer 601189
Englischer Titel	Engine and Vehicle Acoustics	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittlung der Grundlagen der Akustik</li> <li>• Bedeutung von Schall (Lärm) für Umwelt und Produktkomfort</li> <li>• Kennenlernen von Methoden der Schallmessung und Schallbewertung</li> <li>• Ableitung von Maßnahmen zur Minderung von Geräuschen</li> <li>• Anwendungen in der Motor- und Fahrzeugakustik</li> </ul>	
	Inhalte:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Akustik, Luft- und Körperschall</li> <li>• Lärm (Grenz- und Richtwerte, Lärmwirkung)</li> <li>• Psychoakustik</li> <li>• Raumakustik, akustische Messräume</li> <li>• Akustische Messtechnik, Mess- und Auswerteverfahren</li> <li>• Motor- und Fahrzeugakustik</li> <li>• Methoden und Maßnahmen zur Geräuschkinderung</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesung, Übung; Praktikum	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen		
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfung: mündlich	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung selbständige Arbeiten, Literatur, Prüfungsvorbereitung	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Dr. Luft, FMB-IMS	

Name of Module	Multibody Dynamics	Exam number
German title	Mehrkörperdynamik	601388
Teaching aims and content of the module	<p>Teaching aims and competences to be gained:</p> <p>In the module, the students gain knowledge on the basics of multibody dynamics (MBS), which is an effective tool for analysis of complex dynamical systems.</p> <p>In that context different modelling strategies for real world problems, methods for numerical time integration and model order reduction techniques are discussed and classified concerning their advantages and disadvantages.</p> <p>As a result the participants are able to consider nonlinearities in dynamic systems and to estimate their influence as well as to understand basic differences between linear and nonlinear dynamic systems based on analyzing and evaluating results of numerical simulations.</p> <p>After completion of this module, the students have an overview of the relevant contents for multibody dynamics. They have implemented the basics programmatically in their own MBS as well as used commercial representations and are thus able to work on corresponding tasks independently.</p> <p>Contents</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modeling strategies of dynamic systems in mechanics</li> <li>- Time integration methods for solution of dynamic systems (equations of motion)</li> <li>- Spatial dynamics of rigid bodies (including orientation)</li> <li>- Extension to multibody systems (MBS) (including marker-concept)</li> <li>- Implementation of constraints (e.g. joints)</li> <li>- Spatial dynamics of elastic multibody systems (E-MBS)</li> <li>- Representation of general elastic bodies (using the example of FE beams)</li> <li>- Reduction methods (Guyan, Craig-Bampton, IRS, SEREP, modal)</li> <li>- Implementation of elastic bodies in E-MBS</li> <li>- Hands on MBS: programmatic implementation of MBS algorithm in MATLAB and solution in time domain</li> <li>- Working with commercial MBS programs (e.g. EMD, SIMPACK)</li> </ul>	
Type of lecture/language	Lectures, exercises	english
Literature	See first lecture	
Preconditions for attending	Engineering Mechanics, Recommended: Basics of vibrations and machine dynamics	
Usability of module	according to module handbook	
Prerequisites for the provision of credit points	Oral exam	
credit points and marks	5 CP Marks according to Study and Examination Regulation	
Workload	Attendance times: 2 SWS lecture, 2 SWS exercises Self-reliant work: Wrap-up of lectures, Preparation of exercises, Numerical implementation of the presented methods	
Frequency of provision	each winter semester	
Duration of module	one semester	
Responsible lecturer	Prof. Woschke, FMB-IFME Additional lecturers: Dr. Daniel, Dr. Nitzschke, FMB-IFME	

Name des Moduls	Nachhaltige Mobilität	Prüfungsnummer 601352
Englischer Titel	Sustainable Mobility	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Vermittlung eines ganzheitlichen, systemischen Ansatzes zur nachhaltigen Mobilität. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, das Thema Mobilität und im Speziellen auch Elektromobilität im Zusammenhang mit Fragen der Lebensqualität, des Infrastrukturausbaus, des Ressourcenverbrauchs und der Umweltbelastung, der Kosten und Steuerungselemente, der neuen Mobilitätsformen und Technologien in einen größeren Rahmen des Themas nachhaltige Mobilität zu setzen.	
	Inhalte (eine Auswahl aus den nachfolgenden Themenfeldern): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung Nachhaltige Mobilität, Herausforderungen der Mobilität</li> <li>• Lebensqualität in der Stadt und räumliche Gestaltung als Rahmen</li> <li>• Last-Mile-Distribution: Wenn die Postfrau dreimal klingelt ...</li> <li>• Mobilität im ländlichen Raum: Regionen auf dem Abstellgleis?</li> <li>• Intermodaler Personenfernverkehr in der CO2-Falle?</li> <li>• Güterfernverkehr: Alles Straße oder was?</li> <li>• Fehlende Kostenwahrheit: Mobilität kostet &amp; keiner will zahlen!</li> <li>• Politikinstrumente und Maßnahmenakzeptanz</li> <li>• Soziotechnische Innovationen im Verkehr</li> <li>• Verkehrsmittelwahlentscheidungen</li> <li>• Mensch-Technik-Interaktion: Verkehrssicherheit, automat. Fahren</li> <li>• Smart Urban Mobility: Sanfte Mobilität &amp; Mobility as a Service (MaaS)</li> <li>• Zukunft d. Mobilität: Wo geht die Reise hin &amp; wie reisen wir zukünftig?</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Integrierte Veranstaltung	Deutsch
Literatur (Auswahl)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vester, Frederic: Crashtest Mobilität: die Zukunft des Verkehrs; ISBN: 9783453117815, 1995</li> <li>• Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI): Integrierte Mobilitätskonzepte zur Einbindung unterschiedlicher Mobilitätsformen in ländlichen Räumen. BMVI-Online-Publikation Nr. 4/2016</li> <li>• London School of Economics and Political Science (LSE Cities)/Innovation Centre for Mobility and Societal Change (InnoZ): Towards New Urban Mobility. The Case of London and Berlin. 2015</li> </ul>	
Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfungsvorleistung: Bekanntgabe zu Beginn der Lehrveranstaltung Prüfung: Wissenschaftliches Projekt	
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 3 SWS Integrierte Veranstaltung (entspricht 2 SWS VL + 1 SWS Übung) Selbstständiges Arbeiten: Wissenschaftliches Projekt mit Seminararbeit inkl. -vortrag und Durchführung thematisches Rollenspiel inkl. Vor- und Nachbereiten	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Zadek, FMB-ILM weitere Lehrende: Prof. Matthies, FNW-IPSY	

Name des Moduls	Neue Werkstoffe	Prüfungsnummer 601374
Englischer Titel	New materials	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Vermittlung von Kenntnissen über	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Kenntnisse zur Auswahl und wichtigen Eigenschaften von metallischen und intermetallischen Werkstoffen, insbesondere Nichteisenmetalle und deren Legierungen sowie metallische Werkstoffe für besondere Anwendungen (z.B. oxidative oder korrosive Umgebungsbedingungen, wechselnde Temperaturen, etc.)</li> <li>• Grundlegendes Verständnis von Polymer- und polymerbasierten Verbundwerkstoffen, Keramiken und Gläsern; Zusammenhänge zwischen Struktur und Eigenschaften; Auswahl von Werkstoffen</li> </ul>	
	Inhalt:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Struktur von Nichteisenmetallen und -legierungen, typische Eigenschaften, Werkstoffauswahl für spezielle Anwendungen</li> <li>• Aspekte der Herstellung von mehrphasigen Legierungen in Verbindung mit resultierenden Eigenschaften</li> <li>• Herstellung, Aufbau und Eigenschaften von Polymerwerkstoffen, Struktur-Eigenschaftsbeziehungen bei Polymeren</li> <li>• Klassen von Verbundwerkstoffen, Schwerpunkt auf faserverstärkten Verbundwerkstoffen mit Polymermatrix; Herstellung, Aufbau und Eigenschaften, Struktur-Eigenschaftsbeziehungen</li> <li>• Anorganisch-nichtmetallische Funktionswerkstoffe: Keramiken und Gläser</li> </ul>	
Lehrformen   Sprache	Vorlesungen/Übungen, Selbständige Arbeit	Deutsch
Literatur	Callister, Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Wiley-VCH, ISBN: 978-3-527-33007-2 Hornbogen, Werkstoffe, Springer, eBook ISBN: 978-3-642-22561-1 Askeland, Materialwissenschaften, Springer, 978-3-8274-2741-0	
Teilnahmevoraussetzungen	Werkstofftechnische Grundkenntnisse	
Modulverwendbarkeit	entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfung: Klausur K90	
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen Selbständiges Arbeiten: Nachbereitung der Vorlesung, selbständige Übungsarbeit außerhalb der Präsenztermine	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlicher	Prof. M. Scheffler, Prof. M. Krüger, FMB-IWF weitere Lehrende: Dr. U. Betke, Dr.-Ing. G. Hasemann, FMB-IWF	

## 62 Nonlinear FEM

Course name	Nonlinear FEM	Exam number
German title	Nichtlineare FEM	
Teaching aims and content of the module	<p>Teaching aims and competences to be gained:          In the lecture, students are enabled to recognize the necessity of nonlinear calculations, to carry out appropriate model formulation for problem-solving, to solve the model problem using Finite Element Method (FEM), and to critically evaluate the obtained results. In addition to the theoretical foundations, practical problems are solved and discussed in exercises as examples.</p> <p>Contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Overview of geometrically and physically nonlinear problems</li> <li>• Continuum mechanics fundamentals (strain and stress measures, weak form of equilibrium, linearizations)</li> <li>• Geometrically nonlinear finite elements</li> <li>• Solution methods for nonlinear equation systems</li> <li>• Overview of material models and their utilization in FEM</li> <li>• Contact problems</li> </ul>	
Type of lecture   language	Lectures, exercises	english
Literature	See first lecture	
Preconditions for attending		
Usability of module		
Prerequisites for the provision of credit points	Oral exam	
credit points and marks	5 CP Grading according to the examination regulations	
Workload	2 hours per week lecture, 2 hours per week exercises	
Frequency of provision	each winter semester	
Duration of module	one semester	
Responsible lecturer	Prof. Dr.-Ing. Daniel Juhre, FMB-IFME	

## 63 Nonlinear vibrations

Name of Module	Nonlinear vibrations	Exam number
German title	Nichtlineare Schwingungen	
Teaching aims and content of the module	<p>Teaching aims and competences to be gained:            In the module, the students gain a fundamental understanding of nonlinear vibrations, especially analyzing the limits of usual linearizations and the phenomena resulting from nonlinearity.            Thus, relevant effects from discrete as well as continuous self-excited, parameter-excited but also externally excited nonlinear systems can be estimated and determined with respect to their consequences.            The presented methods can be adapted to different problems, which enables the students to analyze nonlinear systems purposefully and methodically, to quantify influences of common simplifications and to evaluate complex vibration signals in time and frequency domain.</p>	
	<p>Contents</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nonlinearities in technical applications, geometric nonlinearities, air springs, hydrodynamic bearings</li> <li>- Analytical methods for the solution of nonlinear differential equations</li> <li>- Introduction to perturbation analysis</li> <li>- Self-excited vibrations</li> <li>- Parameter excited vibrations</li> <li>- Forced nonlinear vibrations incl. jump effects</li> <li>- Numerical methods for the solution of nonlinear oscillations</li> <li>- Stability analyses</li> <li>- Vibrations of strings, rods and beams</li> <li>- Extension to disk and plate vibrations</li> </ul>	
Type of lecture/language	Lectures, exercises	english
Literature	See first lecture	
Preconditions for attending	Engineering Mechanics, Recommended: Basics of vibrations and machine dynamics	
Usability of module	according to module handbook	
Prerequisites for the provision of credit points	Oral exam	
credit points and marks	5 CP Marks according to Study and Examination Regulation	
Workload	Attendance times: 2 SWS lecture, 2 SWS exercises Self-reliant work: Wrap-up of lectures, Preparation of exercises, Numerical implementation of the presented methods	
Frequency of provision	each summer semester	
Duration of module	one semester	
Responsible lecturer	Prof. Woschke, FMB-IFME Additional lecturers: Dr. Daniel, Dr. Nitzschke, FMB-IFME	

## 64 Planung logistischer Systeme

Name des Moduls	Planung logistischer Systeme	Prüfungsnummer:
Englischer Titel	Planning of Logistics Systems	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefen der Vorgehensweise zur Planung logistischer Systeme</li> <li>• Fähigkeit zur Planung von Logistikknoten (Fabrik, Hafen, Flughafen, Distributionszentrum, Stadt)</li> <li>• Erproben des Umgangs mit virtuellen Tools zur Logistikplanung</li> <li>• Entwicklung der Fähigkeit zum Aufstellen von Lastenheften für Informationssysteme der Logistik</li> <li>• Fähigkeit zur Bewertung von Planungslösungen</li> </ul>	
	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturierung von Planungsaufgaben</li> <li>• Planungsvorgehensweise</li> <li>• Spezielles Planungswissen zu Logistikknoten</li> <li>• VR-Tools</li> <li>• Lastenheft zur Planung von Informationssystemen</li> <li>• Neue Bewertungssysteme</li> </ul>	
Lehrformen	Vorlesungen/Übungen/selbständige Arbeit	Deutsch
Literatur	Skript zum Modul; Weiterf.: Schenk; Wirth; Müller: Factory Planning Manual. Krampe u. a.: Grundlagen der Logistik. Huss; Gudehus 2: Netzwerke, Systeme und Lieferketten, Springer; Schenk; Wirth: Fabrikplanung u. Fabrikbetrieb. Schenk: Instandh. techn. Systeme.	
Voraussetzungen für die Teilnahme		
Verwendbarkeit des Moduls	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: Belegarbeit, Gastvortragsreihe Logistik Prüfung: Klausur (90 min)	
Leistungspunkte und Noten	5 CP (56 Präsenz- und 94 Lernzeitstunden) Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesungen: 2 SWS, Übungen: 2 SWS Selbständiges Arbeiten: VR-Tools im Rechnerlabor Vor-/Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Belegarbeit	
Häufigkeit des Angebots	SoSe	
Dauer des Moduls	1 Semester	
Modulverantwortlicher	Prof. h. c. Dr. Glistau, FMB-ILM, weitere Lehrende: Prof. S. Trojahn, FMB-ILM	

65 Polymers in Engineering Science – From Polymer Structure to Final Product

Course name	Polymers in Engineering Science – From Polymer Structure to Final Product	Exam number 601398
German title	Polymere in den Ingenieurwissenschaften – Von Polymerstrukturen bis zu Endprodukten	
Teaching aims and content of the module	<p>Aim and skills of the course: The students understand the relation between super-molecular structure and the final product properties. The students are able to estimate, which set of processing parameters is necessary to obtain a defined physical structure. Following the main goal of the lecture, the students should be able to figure out the appropriate material and/or material combination as well as the appropriate process and/or set of processing parameters for a given set of final product properties.</p> <p>Content: The main part of the lecture is the presentation of applications of the polymer processing industry (e.g. packaging industry, automotive industry, prototyping industry, etc.). The lectures focus on the understanding of the structure-property-relationship behind the different applications. Therefore, some aspects of polymer chemistry and polymer physics (polymer chain architecture, chain mobility, interdiffusion kinetics, etc.) will be presented. The lecture covers:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentals and Structure             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Basics of Polymers in Engineering</li> <li>- Chemical and Physical Structure of Polymers</li> </ul> </li> <li>• Types of Polymers             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biopolymers</li> <li>- Recyclates and Circular Economy</li> <li>- Polymer-Composites</li> </ul> </li> <li>• Polymer Processing             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compounding of Polymers</li> <li>- Extrusion of Polymers</li> <li>- Injection Moulding of Polymers</li> <li>- 3d-Printing and Thermoforming of Polymers</li> </ul> </li> <li>• Applied Polymer Science             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Polymers in Film and Packaging Industry</li> <li>- Polymers in Automotive Industry</li> <li>- Polymers in Prototyping Industry</li> <li>- Functionalization of Polymer Surfaces</li> </ul> </li> </ul>	
Type of lecture   language	Physical and online lecture and lecture accompanying exercises	english
Literature	See first lecture	
Preconditions for attending		
Usability of module	according to module handbook	
Prerequisites for the provision of credit points	Written exam (90 min)	
credit points and marks	5 CP, Marks following Study and Examination Regulations	
workload	Presence times: 2 SWS lecture, 1 SWS exercises Self-reliant work: pre- and post-preparation of lectures, study of literature, execution of exercises	
Frequency of provision	each winter semester	
Duration of module	one semester	
Responsible lecturer	Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Nase; FMB-IFME	

## 66 Precision and Micro Manufacturing Technologies

Course name	Precision and Micro Manufacturing Technologies	Exam number:
German name	Präzisions- und Mikrofertigungstechnologien	
Teaching aims and content of the module	After successful participation students will be able to: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classify precision and micro manufacturing technologies within the field of manufacturing technologies and describe special challenges of precision manufacturing and micro manufacturing</li> <li>• Describe properties, methods and applications of ablating technologies and cutting technologies</li> <li>• Explain and evaluate particularities of machining technologies for precision manufacturing and micro manufacturing</li> <li>• Describe ablating technologies and cutting technologies applicable in precision manufacturing and micro manufacturing</li> <li>• Describe particularities of process chain design in precision manufacturing and micro manufacturing technologies and design process chains exemplary</li> </ul>	
	Contents: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction in precision and micro manufacturing technologies: classification, process chains, scaling effects</li> <li>• Ablating technologies: classification, electrochemical machining, electrical discharge machining, laser beam machining</li> <li>• Cutting technologies: classification, general basics and basics of micro cutting, cutting with geometrically determined cutting edges, cutting with geometrically undetermined cutting edges</li> </ul>	
Teaching forms   language	Lectures and exercises with appropriate notes and instructions	english
Literature	Rembold, U.; Fatikow, S.: Microsystem Technology and Microrobotics, Springer Berlin Heidelberg 2010 Precision Engineering, Journal, Elsevier Microsystem Technologies, Journal, Springer Nature	
Preconditions for attending	Basic knowledge in manufacturing technologies	
Usability of module	according to module handbook	
Prerequisites for the provision of credit points	Examination as 90 minutes written exam	
credit points and marks	5 CP Marks following Study and Examination Regulations	
workload	Presence times: 2 SWS lecture, 1 SWS exercises Self-reliant work: pre- and post-preparation of lectures, e-learning	
Frequency of provision	each summer semester	
Duration of module	one Semester	
Responsible lecturer	Prof. Hackert-Oschätzchen, FMB-IFQ	

Name des Moduls	Produktdesign und Entwurf	Prüfungsnummer 604124
Englischer Titel	Product Design and Drafting	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Die Lehrveranstaltung soll das Verständnis für die Rolle des Produktdesigns in Integrierten Produktentwicklungsprozessen fördern und zum integrativen Vorgehen motivieren. Der Mensch als Nutzer und Besitzer von Produkten ist dabei der Maßstab. Sich daraus ableitende ästhetisch-ergonomische Anforderungen werden besonders beleuchtet und in ihrer Relation zu anderen Anforderungsaspekten betrachtet. Kernziel ist die exemplarische Befähigung zum designorientierten und integrativen Entwurf von Produkten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilisierung für formalästhetische Qualitäten und Schulung gestalterischer Fähigkeiten zum plastischen Gestalten von komplexen Formgestaltungsproblemen</li> <li>• Erkennen von formalen Qualitäten wie Formbildung, Formqualität, Formausdruck im Zusammenhang mit Gebrauchsanforderungen und deren Formproblemen wie Gebrauchsform, Gebrauchserkennung und ergonomischer Dimensionierung der Formgebung</li> <li>• Erkennen von gestalterischen Zusammenhängen formalästhetischer, ergonomischer und technischer Anforderungen</li> </ul>	
	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Mensch als Nutzer und Besitzer von produktgebrauchsorientierten Designstrategien und Entwurfsmethoden</li> <li>• Humanzentrierte Gestaltungsanforderungen und Gebrauchsprozesse (Ästhetik/Wahrnehmung und Ergonomie)</li> <li>• Methodische Vorgehensweisen, analoge und digitale Entwurfswerkzeuge</li> <li>• Integratives Vorgehensmodell und Schnittstellengestaltung zu Entwurfsdisziplinen</li> <li>• Vertiefende Übungen zum plastischen Gestalten von funktionalen Objekten (Skizzieren und Modellieren) durch das Verknüpfen formalästhetischer, ergonomischer und technischer Gestaltanforderungen</li> <li>• Eigenes Herstellen von Modellen zur Überprüfung der wahrnehmungsgerechten Qualität der Formgebung</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesung, Übung/Seminar	Deutsch
Literatur	vgl. Angaben in der Einführungsvorlesung	
Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfungsvorleistungen: Übungsschein Prüfung: Klausur K120	
Leistungspunkte und Noten	5CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung (2 SWS), Übung/Seminar (2 SWS) Selbststudium: Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Beyer, FMB-IMK, weitere Lehrende: Dr. Träger, Dr. Schabacker, FMB-IMK	

## 68 Production system planning

Name of module	Production system planning	Exam number:
German title	Produktionssystemplanung	603020
Teaching aims and content of the module	Teaching aims and competences to be gained:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Methodological expertise in the planning and design of factory and production systems</li> <li>• Factual knowledge of basic factory types and their structure and process organization</li> <li>• Acquiring the ability to analyze, process and compress planning-relevant data for the design of factory and production systems</li> </ul>	
	Contents:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Methods of analysis and goal alignment of factory and production systems (goals, sales planning, product program)</li> <li>• Procedures and methods for preparing production programs</li> <li>• Mathematical methods for selecting and dimensioning the relevant resources</li> <li>• Typologies of networking, structuring as well as structure and process organization</li> <li>• Procedure for optimal machine installation / taking legal regulations into account</li> <li>• Master plan (general development planning)</li> </ul>	
Type of lecture   language	Lectures and exercises	english
Literature	See first lecture	
Preconditions for attending	Recommendation: Basics of ergonomics and factory planning	
Usability of module	according to module handbook	
Prerequisites for the provision of credit points	Pre-examination performance: exercise certificate/receipt task written examination (90 min)	
credit points and marks	5 CP Marks following Study and Examination Regulations	
workload	Presence times: 2 SWS lecture, 1 SWS exercises Self-reliant work: working independently on a planning task (assignment task), accompanying self-study, exam preparation	
Frequency of provision	each summer semester	
Duration of module	one semester	
Responsible lecturer	Prof. Arlinghaus, FMB-IAF Additional lecturers: Dr. Bergmann, Schmidt M.Sc.; FMB-IAF	

## 69 Produktionssystemplanung

Name des Moduls Englischer Titel	Produktionssystemplanung production system planning	Prüfungsnummer 603020
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methodisches Fachwissen zur Planung und Gestaltung von Fabrik- und Produktionssystemen</li> <li>• Faktenwissen zu grundlegenden Fabriktypen und deren Aufbau- und Ablauforganisation</li> <li>• Fähigkeitserwerb zur Analyse, Aufarbeitung und Verdichtung planungsrelevanter Daten für die Gestaltung von Fabrik- und Produktionssystemen</li> </ul>	
	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden der Analyse und Zielausrichtung von Fabrik- und Produktionssystemen (Ziele, Absatzplanung, Produktprogramm)</li> <li>• Verfahren und Methoden zur Aufbereitung von Produktionsprogrammen</li> <li>• Mathematische Verfahren zur Auswahl und Dimensionierung der maßgeblichen Ressourcen</li> <li>• Typologien der Vernetzung, Strukturierung sowie Aufbau- und Ablauforganisation</li> <li>• Verfahren der optimalen Maschinenaufstellung / unter Berücksichtigung gesetzlicher Vorschriften</li> <li>• Masterplan (Generalbebauungsplanung)</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesung, Übung	Deutsch
Literatur	Vgl. Angaben in der Einführungsvorlesung	
Teilnahmevoraussetzungen	Empfohlen: Grundlagen der Arbeitswissenschaft und Fabrikplanung	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch Wechselwirkung mit anderen Modulen Fertigungsplanung, Fertigungstechnik, Produktionswirtschaft, Arbeitssystemplanung	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfungsvorleistung: Übungsschein / Belegaufgabe Prüfung: Klausur K90	
Leistungspunkte und Noten	5 CP (Notenskala gemäß Prüfungsordnung)	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung 2 SWS, Übung 1 SWS Selbstständiges Arbeiten: selbstständiges Bearbeiten einer Planungsaufgabe (Belegaufgabe), begleitendes Selbststudium, Prüfungsvorbereitung	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Arlinghaus, FMB-IAF weitere Lehrende: Dr. Bergmann, Schmidt M.Sc.; FMB-IAF	

## 70 Projekt (5 CP)

Name des Moduls	Projekt <sup>1)</sup>	
	Project	
Inhalt und Qualifikationsziele des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Nach absolvieren der Veranstaltung soll der Student in der Lage sein, ein Projekt zielgerichtet und effektiv zu bearbeiten, die dazu erforderlichen Verbindungen zu knüpfen und das Ergebnis des Projektes zu dokumentieren und zu verteidigen.	
	Inhalte: Die Inhalte sollten sich an aktuellen Projekten, Forschungsthemen oder Lehrinhalten der Institute anlehnen und möglichst so gestaltet sein, dass Sie direkt in die zugeordneten Arbeiten einfließen können.	
Lehrformen	Projektarbeit	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse in den dem Projekt zugeordneten Fachgebieten	
Verwendbarkeit des Moduls	Entsprechend Modulhandbuch	
Vergabe von Leistungspunkten	Belegarbeit, Präsentation mit Verteidigung	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung <sup>4)</sup>	
Arbeitsaufwand	selbständige Projektbearbeitung	
Angebotshäufigkeit	jedes Semester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlicher	Projektbetreuer aus allen Instituten der FMB	

<sup>1)</sup> Das Projekt kann als Einzel oder Teamprojekt ausgeführt werden. Teamprojekte werden bevorzugt. Bei Teamprojekten sollte die Anzahl der Mitarbeiter maximal 6 betragen.

Es kann auch eine Projektarbeit aus dem Angebot des IDE-Masterstudiengangs der FMB gewählt werden. Es werden aber immer nur 5 CP angerechnet.

## 71 Projekt (10 CP)

Name des Moduls	Projekt <sup>1)</sup>	
	Project	
Inhalt und Qualifikationsziele des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Nach absolvieren der Veranstaltung soll der Student in der Lage sein, ein Projekt zielgerichtet und effektiv zu bearbeiten, die dazu erforderlichen Verbindungen zu knüpfen und das Ergebnis des Projektes zu dokumentieren und zu verteidigen.	
	Inhalte: Die Inhalte sollten sich an aktuellen Projekten, Forschungsthemen oder Lehrinhalten der Institute anlehnen und möglichst so gestaltet sein, dass Sie direkt in die zugeordneten Arbeiten einfließen können.	
Lehrformen	Projektarbeit	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse in den dem Projekt zugeordneten Fachgebieten	
Verwendbarkeit des Moduls	Entsprechend Modulhandbuch	
Vergabe von Leistungspunkten	Belegarbeit, Präsentation mit Verteidigung	
Leistungspunkte und Noten	10 CP <sup>2)</sup>	
	Notenskala gemäß Prüfungsordnung <sup>4)</sup>	
Arbeitsaufwand	selbständige Projektbearbeitung	
Angebotshäufigkeit	jedes Semester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlicher	Projektbetreuer aus allen Instituten der FMB	

<sup>1)</sup> Das Projekt kann als Einzel oder Teamprojekt ausgeführt werden. Teamprojekte werden bevorzugt. Bei Teamprojekten sollte die Anzahl der Mitarbeiter maximal 6 betragen.

<sup>2)</sup> **Das Projekt kann sich auch aus zwei 5 CP Projekten zusammensetzen.**

Es kann auch eine Projektarbeit aus dem Angebot des IDE-Masterstudiengangs der FMB gewählt werden.

## 72 Python in Production System Engineering

Course name	Python in Production System Engineering	Exam number:
German title	Python im Entwurf von Produktionssystemen	601401
Teaching aims and content of the module	Teaching aims and competences to be gained:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provision of knowledge about methods and technologies for implementation of data driven engineering activities</li> <li>• Provision of object-oriented software engineering knowledge using Python</li> <li>• Provision of basic knowledge related to graph-based optimization methodologies</li> </ul>	
	Contents:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Python basics</li> <li>• Graph theory</li> <li>• Graph based optimization methods</li> <li>• PAN modelling</li> </ul>	
Type of lecture   language	Blended Intensive Lecture (BIP)	english
Literature	Eric Matthes: Python Crash Course Al Sweigart: Automate the boring stuff with Python	
Preconditions for attending	Python basics	
Usability of module	according to module handbook	
Prerequisites for the provision of credit points	Scientific project	
credit points and marks	5 CP Marks following Study and Examination Regulations	
workload	1 week online preparations, 1 week lectures and practical, 1 week project execution	
Frequency of provision	every winter semester (BIP lecture)	
Duration of module	3 weeks	
Responsible lecturer	Prof. Dr.-Ing. habil. Arndt Lüder, FMB-IAF	

## 73 Recent Developments in Materials Science

Course name	Recent Developments in Materials Science	Exam number
German title	Neueste Entwicklungen in der Materialwissenschaft	
Teaching aims and content of the module	<p>Teaching aims and competencies to be gained:</p> <p>This series of lectures will discuss recent developments in the field of materials science. It will address new material developments, which are mainly discussed in the scientific community or scientific literature and have not reached the technical readiness level to be applied in industrial scales, yet. Examples of new materials will be given based on latest scientific publication, review and special articles, to give a basic understanding on the microstructure–property–relations of these materials and why they are discussed as potentially new materials to solve challenging problems in specific technical applications. The lecture will combine knowledge on metal–physical mechanisms, basic analysis methods in materials science and approaches to design new materials and material concepts.</p> <p>The lecture gives examples on the materials developments starting from complex phase diagrams of metallic, intermetallic and high–temperature materials, innovative processing techniques (directional solidification, additive manufacturing), as well as special mechanical testing methods (creep testing, nano indentation, in–situ testing), and analytical methods (XRD, DFT, APT). The lecture will enable students to get a much broader understanding of the materials development and possible alternatives in terms of materials selection for future challenges and special applications. The lecture bridges the gap between the theoretical approaches in materials science and investigations towards their discrete application to design and test novel materials and offers an outlook beyond the horizon of state–of–the–art materials.</p> <p>Contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Special intermetallic materials: FeAl, TiAl,</li> <li>• Refractory metal–silicides: Mo–Si–B, Nb–Si–B and V–Si–B alloys</li> <li>• The concept of High–Entropy–Alloys</li> <li>• Intermetallic and multi–element phase diagrams</li> <li>• Functional materials / shape memory alloys</li> <li>• Directional solidifications of eutectic alloys: e.g. NiAl–Mo</li> <li>• Possible biomaterial applications of refractory materials</li> <li>• Additive manufacturing of high–temperature and biocompatible materials</li> </ul>	
Type of lecture/language	Lectures, exercises, self–studies, literature research, short talks	english
Literature	Will be announced in the lecture	
Preconditions for attending	A basic understanding in the field of materials, materials analysis, testing and fabrication, solid state chemistry and physics would be desired.	
Usability of the module	according to module handbook	
Prerequisites for the provision of credit points	Examination: Written Exam K90	
credit points and marks	5 CP; Grading according to the examination regulations	
Workload	Attendance times: 2 SWS lecture, 1 SWS exercises, self–studies	
Frequency of provision	each summer semester	
Duration of module	one semester	
Responsible lecturer	Dr. Hasemann, FMB–IWF	

## 74 Rechnerunterstützter Designentwurf

Name des Moduls	Rechnerunterstützter Designentwurf	Prüfungsnummer 604161
Englischer Titel	Computer Aided Design	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse und Fertigkeiten zum rechnerunterstützten Designentwurf. Anwendungsorientiertes Lernen an Beispielen aus dem Produktdesign</li> <li>• Kennenlernen von industriedesigntypischen Entwurfsmethoden und -werkzeugen</li> <li>• Beherrschung der Schnittstellenprobleme zwischen CAID-, CAD- und ergonomischen Programmsystemen</li> </ul>	
	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefende Übungen zum rechnerunterstützten Entwerfen und komplexen Visualisieren von Produkten</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Übungen	Deutsch
Literatur		
Teilnahmevoraussetzungen	Grundlegende Wissensvermittlung im Modul Produktdesign und Entwurf	
Verwendbarkeit des Moduls	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Vergabe der Leistungspunkte	Prüfungsvoraussetzungen: Prüfung: Erfolgreiche Bewertung der Übungsaufgaben	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Übungen 2 SWS Selbstständiger Modellbau und Visualisierung	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Dipl.-Designer Matthias Trott, FMB-IAF Weitere Lehrende:	

## 75 Resources and Recycling

Course name	Resources and Recycling	Exam number
German title	Ressourcen und Recycling	
Teaching aims and content of the module	Teaching aims and competencies to be gained: Aim of the course is to make the students aware of resource availability and resource flow, sustainable and efficient use of resources by recycling processes and return of recycled materials in manufacturing processes. Selected recycling processes and resulting output will be described in detail. The students will be able to describe recycling processes and to address specific problems in those processes and resulting materials.	
	Content: <ul style="list-style-type: none"> <li>• introduction</li> <li>• resource geography, availability and conflicts;</li> <li>• sustainability: definition and goals;</li> <li>• specific recycling technologies and energy demand;</li> <li>• recirculation and production</li> </ul>	
Type of lecture   language	lecture, seminar, self-study	english
Literature	will be given in the first lecture	
Preconditions for attending	no specific knowledge	
Usability of module	according to module handbook	
Prerequisites for the provision of credit points	exam over 90 min	
credit points and marks	5 CP; marks according to study and examination regulations	
Workload	presence times: 2 SWS lectures, 1 SWS exercises; self-study	
duration and frequency of lecture	each summer semester	
Responsible lecturer	Prof. M. Scheffler, FMB-IWF Additional lecturer: Dr. Betke, FMB-IWF	

## 76 Schadensanalyse und -forschung

Name des Moduls	Schadensanalyse und -forschung	Prüfungsnummer
Englischer Titel	Failure Analysis and Research	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele & erworbene Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhang von Werkstoff, Design und Beanspruchung zur sicheren Auslegung von Komponenten verstehen</li> <li>• Lebenszyklus metallischer Komponenten verstehen</li> <li>• Schäden an metallischen Komponenten erkennen, analysieren und vermeiden</li> <li>• Vertiefte Kenntnisse in Metallurgie und Rissbildung</li> <li>• Verschiedene Schädigungsarten erkennen und verstehen</li> <li>• Schadensvermeidende Auslegung metallischer Komponenten</li> <li>• Anwendung von Normung und Regelsetzung in Bezug auf die Schadenserkennung</li> </ul>	
	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interaktion von Konstruktion, Werkstoff und Beanspruchung</li> <li>• Vorgehensweise und Durchführung von Schadensanalysen</li> <li>• Grundsätzliche Aspekte der Normung und Gewährleistungsfragen</li> <li>• Grundsätzliche Auswirkungen des Fügens auf die Bauteilintegrität</li> <li>• Fertigung gefügter Bauteile – Übersicht über Schäden und Imperfektionen, Rissarten</li> <li>• Einführung in typische Brucharten und -topographien</li> <li>• Gewalt- und Schwingbruch von Schweißverbindungen, betriebssichere Auslegung von dynamisch-mechanisch beanspruchten Komponenten</li> <li>• Spezifische Korrosionsschäden ohne mechanische Beanspruchung (Flächenkorrosion, Selektive Korrosion, Lochkorrosion, Spaltkorrosion etc.)</li> <li>• Spezifische Korrosionsschäden mit mechanischer Beanspruchung (Spannungsrissskorrosion, Schwingungsrissskorrosion)</li> <li>• Schäden in Komponenten unter Wasserstoffaufnahme</li> <li>• Schadensvermeidung und nachhaltige Auslegung von Komponenten für Druck-Wasserstoff</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesung, Übung, Exkursion	Deutsch
Literatur		
Teilnahmevoraussetzungen	Kenntnisse zu Werkstofftechnik	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	mündliche Prüfung	
Leistungspunkte und Noten	5CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung 2 SWS, Übung 1 SWS Selbstständiges Arbeiten: Nachbereitung Vorlesung,	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Böllinghaus, FMB-IWF/BAM	

## 77 Schweißtechnische Fertigungsverfahren

Name des Moduls	Schweißtechnische Fertigungsverfahren	Prüfungsnummer
Englischer Titel	Welding manufacturing processes	604111
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Die Lehrveranstaltung vermittelt vertiefende Kenntnisse zu Schweißtechnologien und zur Herstellung von Schweißverbindungen. Die Studierenden erwerben die Kompetenz zur Verfahrensauswahl sowie zur qualitätsgerechten Ausgestaltung von Schweißtechnologien. Die Lehrveranstaltung kann anerkannt werden als Teil der Ausbildung zum internationalen Schweißfachingenieur (IWE).	
	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozesse und Anlagen zum Lichtbogenschweißen (WIG, MIG/MAG, UP-Schweißen)</li> <li>• Neue Prozessvarianten zum Energiearmen und Hochleistungs-Schutzgasschweißen</li> <li>• Grundlagen zum Laser- bzw. Elektronenstrahlschweißen</li> <li>• Pressschweißverfahren (Widerstandsschweißen, Ultraschallschweißen)</li> <li>• Mechanisierung / Automatisierung der Prozesse</li> <li>• Qualitätssicherung geschweißter Erzeugnisse</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen, Übungen	Deutsch
Literatur	Dilthey, U.: Schweißtechnik und Fügetechnik. Band 1: Schweiß- und Schneidtechnologien (VDI-Buch), Springer-Verlag Berlin, 2. Aufl., 2006, ISBN: 3-540-622-853. Kusch, M; Matthes, K.-J.: Schweißtechnik, Hanser Fachbuchverlag, 7. Auflage, 2022 ISBN: 978-3-446-46745-3. Reisinger, U.; Stein, L.: Grundlagen der Fügetechnik: Schweißen, Löten, Kleben. Fachbuchreihe Schweißtechnik, Band 161, DVS Media, 2016, ISBN: 978-3-945023-49-5.	
Teilnahmevoraussetzungen		
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfung: Klausur K90	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung 2 SWS, Übung 1 SWS Selbständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortung	Prof. Jüttner, FMB-IWF	

## 78 Schweißtechnische Konstruktion

Name des Moduls	Schweißtechnische Konstruktion	Prüfungsnummer 601325
Englischer Titel	Welded construction	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Grundlegende Kenntnisse über die fügetechnische Gestaltung von Schweißkonstruktionen, das anforderungsgerechten Gestalten von Schweißkonstruktionen, vertiefte Kenntnisse über das Festigkeitsverhalten von hochfesten Schweißverbindungen und Rissvermeidung Kompetenzen zur schweißgerechten Gestaltung in unterschiedlichen Bereichen des Ingenieurbaus Umgang mit Normen, Regelwerken und IIV-Empfehlung Die Lehrveranstaltung kann anerkannt werden als Teil der Ausbildung zum Schweißfachingenieur (SFI)	
	Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formen und Darstellung von Schweißnähten, Merkmale form-, kraft- und stoffschlüssiger Fügeverfahren; Überblick und Vergleich zur Gestaltungsmöglichkeit</li> <li>• Methoden zur Auslegung von Schweißverbindungen Konformitätsnachweis, Qualitätssicherung</li> <li>• Aspekte zur Betriebssicherheit und Prüfbarkeit gefügter Bauteile</li> <li>• Entstehung, Einteilung und Auswirkungen von Schweißeigenspannungen, messtechnische Erfassung</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen/Übungen	Deutsch
Literatur	<p>Hofmann, H.-G.; Mortell, J.-W.; Sahmel, P.; Veit, H.-J.: Grundlagen der Gestaltung geschweißter Stahlkonstruktionen. Fachbuchreihe Schweißtechnik Band 12, DVS-Verlag Düsseldorf, 2017, ISBN 3-87155-202-X.</p> <p>Kurz, U.; Hintzen, H.; Laufenberg, H.: Konstruieren, Gestalten, Entwerfen. Vieweg + Teubner, 4. Auflage, 2009, ISBN 978-3-8348-0219-4 ab 09_2020 5. Auflage: ISBN 978-3-8348-1780-8.</p> <p>Wittel, H.; Muhs, D.; Jannasch, D.; Voßiek, J.: Roloff/Matek: Maschinenelemente. Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-1454-8, 2011. Radaj: D.: Eigenspannungen und Verzug beim Schweißen: Berechnungs- und Messverfahren (Fachbuchreihe Schweißtechnik), DVS-Verlag, 1. Auflage 2002, ISBN 3-87155-194-5.</p> <p>Fahrenwaldt, H.J.; Schuler, V.: Praxiswissen Schweißtechnik. Springer Vieweg Verlag, 6. Auflage, 2019, ISBN 978-3-658-24265-7.</p> <p>Totten, G.; Howes, M.; Inoue, T.: Handbook of Residual Stress and Deformation of Steel. ASM International, 2001, ISBN 0-87170-729-2.</p>	
Teilnahmevoraussetzungen		
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	mündliche Prüfung	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen Selbständiges Arbeiten: Nachbereitung der Vorlesung	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortung	Prof. Kannengießer, FMB-IWF	

## 79 Simulation innermotorischer Prozesse

Name des Moduls	Simulation innermotorischer Prozesse	Prüfungsnummer
Englischer Titel	Simulation of Internal Combustion Engine Processes	603028
Inhalt und Qualifikationsziele des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktische Anwendung der Simulation in der Antriebsentwicklung</li> <li>• Mit dem Fokus auf thermische Kraftmaschinen und Brennstoffzellen Systeme</li> </ul>	
Inhalt und Qualifikationsziele des Moduls	Inhalt:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung &amp; Vorstellung der Entwicklungskette mittels 1-D und 3-D Tools</li> <li>• Auslegung eines Motorkonzepts (inkl. Abgas Turbolader-Konzept) / Modellierung des Einspritzsystems</li> <li>• Einspritzspray und Gemischbildung</li> <li>• Phänomenologische Modellierung der Verbrennung und Schadstoffbildung</li> <li>• Gesamtsystemsimulation: Modellierung von Fahrzeug und Subsystemen</li> <li>• Modellierung eines Brennstoffzellenantriebsystems</li> <li>• Workshop 1D –Motorprozesssimulation (am Beispiel GT-Power) &amp;</li> <li>• Workshop 3D–CFD Simulation</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen/Übungen/selbständige Arbeit	Deutsch
Literatur	Basshuysen, Handbuch Verbrennungsmotoren, Springer Merker, Verbrennungsmotoren: Simulation der Verbrennung und Schadstoffbildung, Springer	
Teilnahmevoraussetzungen	Verbrennungsmotoren	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfung: mündlich	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung/Workshop Selbständiges Arbeiten: Nachbereitung der Vorlesung, selbständige Übungsarbeit, Literatur, Prüfungsvorbereitung	
Angebotshäufigkeit	jedes Wintersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Rottengruber, FMB-IMS	

## 80 Simulation methods of dynamical systems

Name of module German title	Simulation methods of dynamical systems	Exam number
	Simulationsmethoden dynamischer Systeme	604279
Teaching aims and content of the module	Teaching aims and competences to be gained:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detailed knowledge concerning modelling of dynamic systems</li> <li>• Comprehensive understanding concerning the solution of dynamic problems, time integration, eigenvalue analysis</li> <li>• Understanding of the general spatial description of dynamic systems (rigid and flexible)</li> <li>• Knowledge concerning model reduction</li> <li>• Consideration and assessment of nonlinearities in dynamical systems, understanding of the basic differences of linear and non-linear dynamic system</li> <li>• Ability to evaluate and analyse the results of numerical simulations</li> </ul>	
	Contents:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basics of vibration dynamics (oscillator with n degrees of freedom)</li> <li>• Time integration methods, eigenvalue calculation methods</li> <li>• Basics of spatial dynamics</li> <li>• Rigid and flexible multibody systems</li> <li>• Linear and non-linear dynamic systems, jump phenomena</li> <li>• Working with different program systems like EMD or SIMPACK</li> </ul>	
Type of lecture/language	Lectures, exercises	english
Literature	See first lecture	
Preconditions for attending	Recommended: Knowledge of mechanical vibrations, basics of machine dynamics	
Usability of module	according to module handbook	
Prerequisites for the provision of credit points	Examination: Written examination (120 min)	
credit points and marks	5 CP Grading according to the examination regulations	
Workload	2 hours per week lecture, 2 hours per week exercises Independent work: follow-up of the lecture, exercise self-employment	
Frequency of provision	each summer semester	
Duration of module	one semester	
Responsible lecturer	Prof. Woschke, FMB-IFME Additional lecturers: Dr. Daniel, Dr. Nitzschke, FMB-IFME	

## 81 Space Biotechnology and Space Economy

Course name	Space Biotechnology and Space Economy	Exam number:
German title	Weltraum-Biotechnologie und Weltraumwirtschaft	
Teaching aims and content of the module	<p>Teaching aims and competences to be gained:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ability to describe the basics of the current knowledge of how the gravitational force affects cellular systems and the human organism</li> <li>- Understand options and constraints of R&amp;D platforms in space</li> <li>- Know the basic procedures of the design and integration process of space R&amp;D</li> <li>- Ability to analyze, discuss, and current research in the field of Space Biotechnology and Human Space Flight</li> <li>- Understand the basics of the Space Economy in low Earth orbit</li> <li>- Understand the basics of startup creation in the countries of the DACHL (Germany, Austria, Switzerland, Liechtenstein) region</li> <li>- Understand the application-relevant basics of Human Space Flight regarding exploration class missions and private spaceflight</li> </ul> <p>Contents:</p> <p>The course's main objective is to introduce the cross-disciplinary R&amp;D approach in space biotechnology and bioastronautics with a strong application-oriented focus. The course combines biological, physiological, medical, technological, and operational aspects of R&amp;D in space and gives an introduction to gravitational biology in cellular systems, space medicine, and different research platforms from parabolic flights to suborbital ballistic rocket missions up to International Space Station and the upcoming new commercial platforms. Special emphasis is focused on developing an understanding of commercial applications and how to implement them as a start-up company.</p>	
Type of lecture	Lecture (1 SWS), seminar (3 SWS), The course is based on practical examples relevant to economic activities in the DACHL region. Therefore, it is planned to conduct the course at different locations in Germany, Switzerland and Liechtenstein (e.g. Airbus Defense and Space in Friedrichshafen, National Innovation Park Zurich, Technopark Liechtenstein).	Texts: English, Lectures and discussions: German/English mixed
Literature	Handbook of Bioastronautics. Laurence R. Young, Jeffrey P. Sutton (Eds.), Springer, 2021 (Package with original literature will be provided to every student)	
Preconditions for attending	Recommendation: basic knowledge of a biological subject	
Usability of the module	according to module handbook	Limited participation
Prerequisites for the provision of credit points	Written exam (120 min) K120 (70%) Student presentations and reports (30%)	
Credit points and marks	5 CP (150h) Grading according to the examination regulations	
Workload	1 hour per week lecture, 3 hours per week exercises, presentations and reports, 94 hours self-study. (For organizational reasons, the course can be conducted in whole or in part as a block course.)	
Frequency of provision	Every summer semester	
Duration of module	1 semester	
Responsible lecturer	Prof. mult. Dr.med. Dr.rer.nat. Oliver Ullrich (University of Zurich / FMB)	

Name des Moduls	Strahltechnik	Prüfungsnummer 604147
Englischer Titel	Beam technology	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Die Studierenden erfahren im vorliegenden Modul die Grundlagen der Erzeugung und Nutzung des Laser- und/oder Elektronenstrahls als Fertigungsmittel in der Füge- und Trenntechnik. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls wird über Wissen zu den Möglichkeiten des Einsatzes der Strahlverfahren und Kenntnissen zum Anlagenaufbau sowie zur Werkstoffbeeinflussung verfügt. Die Lehrveranstaltung kann anerkannt werden als Teil der Ausbildung zum Internationalen Schweißfachingenieur (SFI).	
	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• physikalische Grundlagen und Aufbau von Laser- und Elektronenstrahlanlagen zur Materialbearbeitung</li> <li>• Schweißen, Schneiden, Bohren, Beschriften etc.</li> <li>• Werkstoffe und ihre Eignung zum Strahlschweißen</li> <li>• konstruktive Gestaltung von Laser- bzw. elektronenstrahlgeschweißten Fügstellen</li> <li>• Qualitätssicherung von Strahlschweißverbindungen</li> <li>• Anforderungen an den Arbeitsschutz</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesung, Übungen	deutsch
Literatur	<p>H. Hügel, T. Graf: Laser in der Fertigung – Strahlquellen, Systeme, Fertigungsverfahren; 3. Aufl., ISBN 978-3-8348-1817-1; Springer Vieweg 2014.</p> <p>H. J. Fahrenwaldt, V. Schuler, Twrdk, J.: Praxiswissen Schweißtechnik-Werkstoffe, Prozesse, Fertigung; 5. Auflage; ISBN 978-3-658-03140-4, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden 2014.</p> <p>L. Udovicic: Damit nichts ins Auge geht... – Schutz vor Laserstrahlung; 2. Auflage, Dezember 2010; Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA); ISBN 978-3-88261-678-1.</p> <p>H. Schultz: Elektronenstrahlschweißen, DVS-Fachbücher, Band 93, ISBN 978-3-87155-192-5, Verlag DVS Media, 2000.</p> <p>D. von Dobeneck u.a.: Elektronenstrahlschweißen – Grundlagen einer faszinierenden Technik; 1. Aufl.: 2011; Herausgeber: pro-beam AG &amp; Co. KGaA.</p> <p>Technische Regeln zur Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optische Strahlung (TROS) Ausgabe 07/18</p> <p>Verordnung zur Umsetzung der Richtlinie 2006/25/EG zum Schutz der Arbeitnehmer vor Gefährdungen durch künstliche optische Strahlung und zur Änderung von Arbeitsschutzverordnungen 2006/25/EGUV:2010-07-19</p> <p>H. Schultz: Elektronenstrahlschweißen (Fachbuchreihe Schweißtechnik. Bd. 93). 3. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Verlag DVS – Schweißen und Verwandte Verfahren, Düsseldorf 2017, ISBN 978-3-945023-85-3</p>	
Teilnahmevoraussetzungen		
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfung: Klausur K90	
Leistungspunkte und Noten	5 CP; Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung; 1 SWS Übung; selbstständiges Arbeiten: Eigenständige Vor- und Nachbearbeitung der Vorlesungen und Übungen	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortung	Prof. Jüttner, FMB-IWF	

## 83 Strategisches Technologiemanagement und Organisationsentwicklung/Coaching

Name des Moduls	Strategisches Technologiemanagement und Organisationsentwicklung/Coaching	Prüfungsnummer 601356
Englischer Titel	Strategic Technology management and organizational development/Coaching	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufzeigen, wie Technologiemanagement im Unternehmenskontext erfolgreich eingesetzt werden kann                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prozess- und wertorientierte Technologieanalysen – Potentialanalysen</li> <li>- Beispielhafte Anwendung von Capability Maturity Model Integration (CMMI)</li> <li>- Innovationsmanagement</li> </ul> </li> <li>• Organisationsentwicklung                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wechselwirkungen zwischen Menschen, Organisation Technologie</li> <li>- Veränderungsprozesse ganzheitlich und agil begleiten</li> <li>- Führen in Zeiten von Selbstorganisation, Agilität und Ambidextrie</li> </ul> </li> <li>• Coachingverständnis in der Industrie                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coaching im Change Prozess einsetzen</li> <li>- Coaching-Prozess-Gesprächsverlauf kennenlernen</li> </ul> </li> <li>• Lösungsfelder im Change Prozess mit Coaching aufzeigen</li> </ul>	
	Inhalte: Das Seminar ist praxisorientiert ausgelegt. Neben der Vermittlung von strategischen Grundlagen die sich am Technologie- und Innovationsmanagement orientieren werden darauf aufbauend Veränderungen in der Organisationsentwicklung und neue Führungsformen aufgezeigt. Der sich daraus ergebene Change Prozess wird anhand unterschiedlicher Szenarien aufgezeigt und durch Coaching für die Ausprägung neuer Lösungsfelder unterstützt. Dem Teilnehmerkreis werden anhand methodischer Grundlagen verschiedene Praxisbeispiele and Anwendungsmöglichkeiten dargestellt und diese gemeinsam diskutiert.	
Lehrformen/Sprache	Vorlesung, Übungen als Blockveranstaltungen	Deutsch
Literatur	Küter, Julia, Kirchhoff, Sabin: Plädoyer zur Durchführung von Potential-Analysen vor dem Start von Digitalisierungsprojekten, In: Digitalisierung und Kommunikation, Hrsg. Marcus Stumpf, Springer Fachmedien Wiesbaden 2019, ISBN: 978-3-658-26112-2 Steinhoff, Peter, Siedl, Werner, Pfannenstiel, Mario. A: Agilität in Unternehmen, Springer Gabler Verlag 2021, ISBN 978-3-658-31000-4 Slogar, A.: Die agile Organisation, Carl-Hanser Verlag 2018 Baumann-Habersack, Frank H.: Mit neuer Autorität in der Führung – Die Führungshaltung für das 21. Jahrhundert, Springer Gabler Verlag 2017, ISBN 978-3-658-16497-3 Migge, Björn: Handbuch Coaching und Beratung – Wirkungsvolle Modelle, kommentierte Falldarstellungen, Übungen, Beltz Verlag 2021, Weinheim, ISBN 978-3407366641	
Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfung: Klausur K90	
Leistungspunkte und Noten	5 CP; Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen Selbständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung, 1 thematische Hausaufgabe – Vortrag,	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Burchardt, FMB-IMK/Siemens Digital Industries Software GmbH	

Name des Moduls	Strukturdynamik und Lebensdaueranalyse	Prüfungsnummer 601381
Englischer Titel	Structural dynamics and durability analysis	
Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Bei der Entwicklung technischer Systeme sind Schwingungen und davon abgeleitet Aussagen zur Lebensdauer ein essentielles Element im Auslegungsprozess, da sie sowohl große Auswirkungen auf die Bauteilgestaltung als auch auf ökon. Fragen haben. Im Rahmen des Moduls erwerben die Studierenden zunächst Kompetenzen in der Einordnung und Überführung strukturdynamischer Systeme in mechanische Ersatzmodelle und der Lösung der resultierenden Schwingungsdifferentialgleichungen. Damit können sie relevante dynamische Phänomene bewerten und für konkrete Fragestellungen Gegenmaßnahmen umsetzen (Schwingungsisolation, Tilgung, Dämpfungseinflüsse). Aufbauend auf dem methodischen Vorgehen zur Analyse und Bewertung strukturdynamischer Probleme werden die Schwingungsinformationen verwendet, um unter Nutzung von Klassierverfahren Lastkollektive ableiten zu können. Mit geeigneten Annahmen der Schädigungsakkumulation erwerben die Studierenden damit Kompetenzen zur Abschätzung der Lebensdauer.</p>	
	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einordnung strukturdynamischer Schwingungsprobleme</li> <li>• Klassifizierung von Schädigungserscheinungen</li> <li>• Freie und erzwungene Schwingungen von Ein- und Mehrfreiheitsgradsystemen</li> <li>• Entwicklung periodischer Signale in Fourier-Reihen</li> <li>• Numerische Analyse kontinuierlicher Schwinger (1d) und Bestimmung zeitabhängiger Spannungsprofile</li> <li>• Modalanalyse und -reduktion schwingungsfähiger Systeme</li> <li>• Einfluss von Strukturdämpfung auf das Schwingungsverhalten</li> <li>• Ermittlung von Lastkollektiven (Klassierverfahren)</li> <li>• Wöhler-Kurven und Zeitfestigkeitskennlinien</li> <li>• Schädigungsakkumulation</li> <li>• Schwingungs- und Lebensdaueranalyse rotodyn. Systeme</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen, Übungen (auch unter Nutzung von Matlab-Programmen), Laborversuch	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Empfohlen: Kenntnisse zu mechanischen Schwingungen, Grundlagen der Maschinendynamik, Grundlagen der Festigkeitslehre	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfungsvorleistung: Übungsschein (Lösung und Abgabe von Fachaufgaben) Prüfung: Klausur K90	
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 2 SWS, Übung: 2 SWS Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, Prüfungsvorbereitung	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Dr. Daniel, FMB-IFME Weitere Lehrende: apl. Prof. Naumenko, FMB-IFME	

## 85 Supply Chain Practice: Enterprise Resource Planning Systems

Course name	Supply Chain Practice: Enterprise Resource Planning Systems	Exam number: 604187
German name	Supply Chain Praxis: Ressourcen Planungs- und Steuerungssystem	
Teaching aims and content of the module	<p>Learning objectives and expertise to be acquired:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classifying the ERP functionality in the information architecture of the company</li> <li>• understanding the range of services and the functionality of ERP systems</li> <li>• understanding and mastering the basic processes of ERP solutions and their application limits</li> <li>• understanding and ability to apply the methods for production control in series/ variant manufacturing</li> </ul> <p>Contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basics of modern ERP systems</li> <li>• Control of resource requirements in series production</li> <li>• Design of business processes</li> <li>• Production control in the automotive industry</li> </ul>	
Teaching forms   language	Lectures and exercises with scripts and exercise guides, seminars and projects.	english
Literature	Lecture and exercise notes. Herlyn, Wilmjakob: PPS im Automobilbau: Produktionsprogrammplanung und -steuerung von Fahrzeugen und Aggregaten; Carl Hanser Verlag; ISBN 978-3446413702	
Prerequisites for participation		
Usability of module	according to module handbook	Limited participation
Prerequisites for the provision of credit points	Examinations by writing a term paper (Case study, simulation, presentation etc.) and scientific project	
credit points and marks	5 CP (42 class hours and 108 hours of individual work) Grading according to the examination regulations	
Workload	Lectures: 2 SWS; Exercises: 1 SWS Lecture revision, preparing and studying of exercises and writing the term paper	
Offered	each winter semester	
Frequency of provision	one semester, course can be offered en bloc.	
Responsible lecturer	Prof. H. Zadek, FMB-ILM Additional lecturers: Dr. W. Herlyn, Industrie; Dr. J. Janmontree, FMB-ILM	

## 86 Supply Networks

Course name	Supply Networks	Exam number:
German name	Logistische Netzwerke	
Teaching aims and content of the module	Teaching aims and competences to be gained:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requirements in logistics networks</li> <li>• Holistic optimization of logistics networks</li> <li>• Advantages and drawbacks, limits of logistics networks</li> <li>• Data acquisition, SWOT analysis, scenario evaluation</li> <li>• Network planning in theory and practice</li> </ul>	
Teaching forms   language	Contents:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Logistics service market</li> <li>• Challenges in supply networks</li> <li>• Supply Chain Design, Planning, Execution, Controlling</li> <li>• Variant and inventory management</li> <li>• Logistics service providers as designers of supply networks</li> <li>• Scenario-based optimization of logistics networks</li> <li>• Best practices of industry, trade and logistics service providers</li> </ul>	
Literature	Lectures and exercises with scripts and exercise guides, seminars and projects.	english
Preconditions for attending	Lecture and exercise notes. Baumgarten; Darkow; Zadek (Hrsg.): Supply Chain Steuerung und Services; ISBN 3-540-44308-8	
Usability of module	according to module handbook	Limited participation
Prerequisites for the provision of credit points	Examinations by writing multiple term papers (Case study, simulation, presentation etc.) and scientific project with active discussion	
credit points and marks	5 CP Marks following Study and Examination Regulations	
workload	Lectures / Exercises: 2 SWS Lecture revision, preparing and studying of exercises and writing the term paper	
Frequency of provision	each summer semester	
Duration of module	one semester, course can be offered en bloc.	
Responsible lecturer	Prof. Zadek FMB-ILM; Additional lecturer: Dr. J. Janmontree, FMB-ILM	

## 87 Supply Networks and Logistics Service Provider

Course name	Supply Networks and Logistics Service Provider	Exam number
German title	Logistische Netze und Logistikdienstleister	
Teaching aims and content of the module	Teaching aims and competencies to be gained:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requirements in logistics networks</li> <li>• Holistic optimization of logistics networks</li> <li>• Advantages and drawbacks, limits of logistics networks</li> <li>• Data acquisition, SWOT analysis, scenario evaluation</li> <li>• Network planning in theory and practice</li> </ul>	
Teaching aims and content of the module	Contents:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Logistics service market</li> <li>• Challenges in supply networks</li> <li>• Supply Chain Design, Planning, Execution, Controlling</li> <li>• Variant and inventory management</li> <li>• Logistics service providers as designers of supply networks</li> <li>• Scenario-based optimization of logistics networks</li> <li>• Best practices of industry, trade and logistics service providers</li> </ul>	
Type of lecture   language	Lectures and exercises with scripts and exercise guides, seminars and projects.	english
Literature	See lecture handout, Lecture and exercise notes. Baumgarten; Darkow; Zadek (Hrsg.): Supply Chain Steuerung und Services; ISBN 3-540-44308-8	
Preconditions for attending	Bachelor WLO/WMB or comparable degree	
Usability of the module	according to module handbook	
Prerequisites for the provision of credit points	Examinations by writing a term paper (Case study, simulation, presentation etc.) and scientific project	
credit points and marks	5 CP (42 class hours and 108 hours of individual work) Grading according to the examination regulations	
Workload	Attendance and presence times: 2 SWS lectures, 1 SWS exercises Self-study: pre- and post-preparation of lectures and exercises, study of literature, execution of exercises, and preparation of short presentations	
Frequency of provision	each winter semester	
Duration of module	one semester, offered en bloc	
Responsible lecturer	Prof. H. Zadek, FMB-ILM Weitere Lehrende: Dr. J. Janmontree, FMB-ILM	

Name des Moduls	Sustainable Design	Prüfungsnummer 604179
Englischer Titel	Sustainable Design	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen Die Lehrveranstaltung soll das Verständnis für nachhaltiges Gestalten technischer Produkte in Integrierten Produktentwicklungsprozessen fördern. Hierfür werden geeignete ästhetische Gestaltungsmittel analysiert und auf ihre Anwendung hin untersucht. Kernziel ist die exemplarische Befähigung, mit ästhetischen Gestaltungsmitteln (Form, Farbe und Material) und geeigneten Gebrauchsstrategien, einen nachweisbaren Beitrag zur Nachhaltigkeit von Produkten zu erzielen.	
	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachhaltigkeit in der Produktentwicklung und die speziellen Möglichkeiten des Industriedesigns</li> <li>• Analyse von Potenzialen zur Förderung von Nachhaltigkeit in Bezug auf ästhetische Gestaltungsmittel wie Form, Farbe und Material (Objektästhetik)</li> <li>• Analyse von Potenzialen zur Förderung von Nachhaltigkeit in Bezug auf Gebrauchsprozesse durch den Menschen als Nutzer und Besitzer von Produkten (Handlungsästhetik).</li> <li>• Gegenständliche Untersuchungen zu Wirkungsweisen (Wahrnehmung und Gebrauch) der eingesetzten objekt- und handlungsästhetischen Mittel</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen, Übungen	Deutsch
Literatur		
Teilnahmevoraussetzungen		
Verwendbarkeit des Moduls	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Vergabe der Leistungspunkte	Prüfungsvoraussetzungen: Prüfung: Erfolgreiche Bewertung der Übungsaufgaben	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung 1 SWS, Übungen 1 SWS, Selbstständiges Arbeiten: Dokumentation, Visualisierung, Modellbau Nachbereiten der Vorlesungen, Vorbereiten der Übungen	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Christiane Beyer, FMB-IMK Weitere Lehrende:	

## 89 Systems engineering for Manufacturing Systems

Course name	Systems engineering for Manufacturing Systems	Exam number
German title	Systementwurf für Produktionssysteme	604292
Teaching aims and content of the module	<p>Teaching aims and competences to be gained:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methods and processes for engineering and implementation of production systems and control systems embedded within them</li> <li>• Basics for mechatronical engineering of production systems</li> <li>• Basic knowledge and basic skills for application of object oriented methods for production system engineering</li> <li>• Basic knowledge related to description/modelling means for production systems and its application</li> </ul> <p>Contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basic terms: Engineering problem, structures of production systems, control structures and control layers, design pattern, mechatronical unit</li> <li>• Engineering methodologies: VDI Guideline 2221, AutomationML reference process, VDI Guideline 2206, Munich model</li> <li>• Optimization of engineering processes: Modelling/Analysis of engineering processes, VDI Guideline 3695</li> <li>• Object orientation and their applicability to mechatronical systems: Basic terms of object orientation, Description of mechatronical units by objects, Advantages and disadvantages of object orientation within the engineering of production systems,</li> <li>• Modelling means: UML, SysML</li> <li>• Data exchange using AutomationML</li> </ul>	
Type of lecture   language	Lecture and lecture accompanying exercises, Project work	english
Literature	See first lecture	
Preconditions for attending		
Usability of module	according to module handbook	
Prerequisites for the provision of credit points	Scientific project consisting of written exam (90 min) and homework	
credit points and marks	5 CP Marks following Study and Examination Regulations	
Workload	Presence times: 2 SWS lecture, 1 SWS exercises Self-reliant work: pre- and post-preparation of lectures, study of literature, execution of exercises	
Frequency of provision	each winter semester	
Duration of module	one semester	
Responsible lecturer	Prof. Dr.-Ing. habil. Arndt Lüder, FMB-IAF	

Name des Moduls	Technisches Innovationsmanagement	Prüfungsnummer 601157
Englischer Titel	technical innovation management	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und erworbene Kompetenzen: Das Modul befähigt die Teilnehmer zur Planung und Steuerung von Innovationsprozessen in industriellen Organisationen. Über den Fähigkeitserwerb kann der Teilnehmer mittels Analyse, Datenaufbereitung und Datenverdichtung strategierelevante Entscheidungen zu Produkt- Technologie- und Prozessinnovationen initiieren und begleiten.	
	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Begriffe zur Entstehung von Inventionen und Innovationen</li> <li>• Verfahren zur Rückkopplung von Marktanforderungen an die unternehmerische Leistung</li> <li>• Methoden und Verfahren zur Beschreibung und Klassifizierung von Innovationen sowie der Analyse und Zielausrichtung von Innovationsprozessen (strategische Analysen, Ableitung von Handlungsalternativen und deren Bewertung mit Hilfe von Szenariotechniken)</li> <li>• Typologien der Vernetzung, Strukturierung und der Aufbau- wie Ablauforganisation zur Beherrschung von Innovationsprozessen für Produkte, Prozesse und Technologien</li> <li>• Verfahren und Methoden zur Bewertung des Erfolges und des Risikos von Innovationen</li> </ul>	
Lehrformen   Sprache	Vorlesung, Übung	Deutsch
Literatur	Vgl. Angaben in der Einführungsvorlesung	
Teilnahmevoraussetzungen	Empfohlen: Grundlagen der Arbeitswissenschaft und Fabrikplanung	
Verwendbarkeit des Moduls	entsprechend Modulhandbuch Wechselwirkung mit anderen Modulen Auf die Charakterisierung technisch-organisatorischer Systeme der Module Arbeits- und Produktionssystemplanung, Fertigungsplanung, Fertigungstechnik, Betriebsorganisation und industrielles Projektmanagement wird zurückgegriffen.	
Voraussetzungen für Vergabe der Leistungspunkte	Prüfungsvorleistung: Übungsschein Prüfung: Klausur K90	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS Selbstständiges Arbeiten: Selbststudium, Prüfungsvorbereitung	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlicher	Prof. Arlinghaus, FMB-IAF weitere Lehrende:	

## 91 Technologien zum Fügen, Beschichten und zur Montage

Name des Moduls	Technologien zum Fügen, Beschichten und zur Montage	Prüfungsnummer 601378
Englischer Titel	Technologies for joining, coating and assembly	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Möglichkeiten und Grenzen der Technologien aus den Hauptgruppen Fügen, Stoffeigenschaftsändern und Beschichten; Befähigung der Studierenden zur anwendungsoptimierten Verfahrens- und Technologieauswahl.	
	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichtbogenschweißverfahren</li> <li>• Mechanisierung und Automatisierung, Qualitätssicherungsverfahren</li> <li>• Elektronen-, Laserstrahl- und Hybridtechnologien</li> <li>• thermisches Spritzen und andere innovative Beschichtungsverfahren</li> <li>• mechanische und wärmearme Fügeverfahren</li> <li>• hochtechnologische thermische Schneidverfahren</li> <li>• Additiv-Generative Schweißverfahren</li> <li>• Schweißsimulation und Sensorik</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen, Übungen	Deutsch
Literatur	Autorenkollektiv: Fügetechnik – Schweißtechnik, DVS-Verlag GmbH, Düsseldorf, 2004. Killing: Kompendium der Schweißtechnik, Band 1: Verfahren der Schweißtechnik, Fachbuchreihe Schweißtechnik, Band 128/1, DVS Verlag GmbH, Düsseldorf, 2002. Dilthey: Schweißtechnische Fertigungsverfahren – Band 1–3, VDI, 2006. Fügetechnischer Teil der LV „Fertigungstechnik“ aus dem Bachelorstudienengang Maschinenbau	
Teilnahmevoraussetzungen		
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch; nicht kombinierbar mit dem Modul <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertigungstechnologien</li> </ul>	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfung: Klausur K90	
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS Selbständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Jüttner, FMB-IWF	

Name des Moduls	Technologien zum Urformen, Umformen und Trennen	Prüfungsnummer 601377
Englischer Titel	Technologies for primary shaping, forming and machining	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fertigungsverfahren und Fertigungstechnologien aus den Hauptgruppen Urformen, Umformen und Trennen nennen und beschreiben.</li> <li>Möglichkeiten und Grenzen der Technologien zum Urformen, Umformen und Trennen nennen und beschreiben.</li> <li>Besonderheiten bei der Auswahl von Fertigungsverfahren für das Urformen, Umformen und Trennen darstellen und Fertigungsverfahren für exemplarische Anwendungen des Urformens, Umformens und Trennens auswählen.</li> </ul>	
	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendungen und Verfahren in der Fertigungsvorbereitung, bei der Herstellung von Gussteilen und in der Nachbehandlung</li> <li>Pulvermetallurgische Erzeugung von Bauteilen</li> <li>Additive Verfahren zur Herstellung von Bauteilen</li> <li>Verfahren für die umformtechnische Erzeugung von einbaufertigen Teilen</li> <li>Abtragen: Einordnung und allgemeine Grundlagen, chemisches Abtragen, elektrochemisches Abtragen, Funkenerosion, Lasermaterialbearbeitung</li> <li>Spanen: Einordnung und allgemeine Grundlagen, Spanen mit geometrisch bestimmten Schneiden, Spanen mit geometrisch unbestimmten Schneiden</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesung, Übungen	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Kenntnisse der Fertigungslehre	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch; nicht kombinierbar mit dem Modul <ul style="list-style-type: none"> <li>Fertigungstechnologien</li> </ul>	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfung: Klausur K90	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS Selbständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, vorlesungsbegleitendes Literaturstudium	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Hackert-Oschätzchen, FMB-IFQ weitere Lehrende: Dr. Behm, FMB-IFQ	

## 93 Tribologische Produktoptimierung

Name des Moduls	Tribologische Produktoptimierung	Prüfungsnummer 601385
Englischer Titel	Tribological Product Optimization	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<i>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwerb von Kenntnissen und Fähigkeiten zur Analyse und Identifizierung von Reibungs- und Verschleißproblemen und den wirkenden Mechanismen</li> <li>• Erlernen von Kompetenzen zur Optimierung von tribologisch beanspruchten Bauteilen (Tribosystemen)</li> </ul>	
	<i>Inhalt</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung der Tribologie (Energieeffizienz, Ressourcenschonung, Nachhaltigkeit)</li> <li>• Reibung, Schmierung, Verschleiß, Beschichtungen, Schmierstoffe</li> <li>• Identifizieren von Reibungs- und Verschleißproblemen, der wirkenden Mechanismen und Finden von Abhilfemaßnahmen</li> <li>• Erfassen von Bedingungen für einen energieeffizienten Betrieb und von Voraussetzungen für eine ressourceneffiziente und nachhaltige Auslegung von unterschiedlichen Tribosystemen</li> <li>• Einsatz von Software und Prüftechnik zur Optimierung und Bewertung von Tribosystemen</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen, Übungen	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	wünschenswert: Grundkenntnisse der Tribologie	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch Es gibt keine Wechselwirkungen mit anderen Modulen.	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfung: Klausur K90	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung 2 SWS, Übungen 2 SWS Selbststudium: Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	apl. Prof. Bartel, FMB-IMK	

Name des Moduls	Unternehmensplanung und Unternehmensführung	Prüfungsnummer 604162
Englischer Titel	Business Planning and Management	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über die Bedingungen, Ziele, Maßnahmen und Effekte der strategischen Unternehmensführung und –planung und Umsetzung anhand von Fallbeispielen erwerben</li> <li>• Grundlagen der Analyse des strategischen Umfeldes, der Strategiegenerierung und –auswahl sowie zur Unternehmensführung anwenden und beherrschen</li> <li>• Bestehende Geschäftsmodelle weiterentwickeln oder neue Geschäftsmodelle aufbauen können</li> <li>• Optimales Vorgehen bei der Umsetzung von Industrie 4.0–Projekten beschreiben können</li> <li>• Gesamtplanung einer Geschäftsidee von der Ideenfindung, der Informationsbeschaffung bis hin zur Erstellung eines detaillierten Businessplans beherrschen</li> <li>• Reifegrad von Prozessen für Prozessoptimierungen ermitteln können</li> </ul> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Unternehmensführung und –planung, strategisches Management</li> <li>• Unternehmensvision und –mission, Unternehmensziele, Unternehmensphilosophie</li> <li>• Unternehmenspolitik, Unternehmensleitbild</li> <li>• Unternehmensverfassung/Corporate Governance</li> <li>• Unternehmenskultur, Corporate Identity</li> <li>• Analyse des strategischen Umfeldes (u.a. PESTEL–Analyse, SWOT–Analyse, Balanced Scorecard, Environmental Scanning, Delphi–Methode, Cross–Impact–Analyse, Szenario–Technik, Gap–Analyse, Erfahrungskurve, Portfolio–Methoden)</li> <li>• Industrie 4.0–Geschäftsmodelle</li> <li>• Vorgehensmodell zur Durchführung von Industrie 4.0–Projekten</li> <li>• Erstellen eines Businessplans</li> <li>• Strategische Planung und Kontrolle</li> <li>• Reifegradermittlung von Prozessen mit ISO 8000–63 (Indikatorerstellung und dessen Bewertung) und ISO 8000–64 (Anwendung der Test Process Improvement–Methode)</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesung, Übungen	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfung: Klausur K120	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen Selbständiges Arbeiten: Nachbereiten der Vorlesungen, Vorbereiten der Übungen und der schriftlichen Prüfung	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Beyer, FMB–IMK Weitere Lehrende: Dr Schabacker, FMB–IMK	

Name des Moduls	Verbrennungsmotoren	Prüfungsnummer
Englischer Titel	Internal Combustion Engines	601382
Inhalt und Qualifikationsziele des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen zur Auslegung von Verbrennungsmotoren</li> <li>• Bedeutung von Verbrennungsmotoren für den Einsatz in Antriebssträngen und zur Energieerzeugung</li> <li>• Bedeutung des Verbrennungsmotors für die Energiewende und zukünftige Mobilitätslösungen</li> <li>• Vor- und Nachteile von Verbrennungsmotoren</li> </ul>	
	Inhalt:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Hubkolbenmaschinen</li> <li>• Grundlagen der Verbrennungskraftmaschinen</li> <li>• Thermodynamik und Arbeitsprozesse</li> <li>• Vergleich Ottomotor – Dieselmotor</li> <li>• Gemischbildung und Verbrennung</li> <li>• Gasaustausch und Aufladung</li> <li>• Abgasemissionen und Nachbehandlung</li> <li>• Zukünftige Entwicklungen und Trends</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen/Übungen/selbständige Arbeit	Deutsch
Literatur	Basshuysen, Handbuch Verbrennungsmotoren, Springer	
Teilnahmevoraussetzungen	Grundkenntnisse in Thermodynamik, Strömungsmechanik und Chemie	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfung: mündlich	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung/Workshop Selbständiges Arbeiten: Nachbereitung der Vorlesung, selbständige Übungsarbeit, Literatur, Prüfungsvorbereitung	
Angebotshäufigkeit	jedes Wintersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Rottengruber, FMB-IMS	

Name des Moduls	Verzahnungstechnik	Prüfungsnummer 604171
Englischer Titel	Gear technology	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Nach absolvieren der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage sich auf der Basis von Fachbegriffen mit Verzahnungsproblemen insbesondere evolventenverzahnter Zylinderräder auseinanderzusetzen. Sie kennen den Prozess der Verzahnungsfertigung von der Vorbearbeitung bis zur Feinbearbeitung und die daraus resultierenden Verzahnungsabweichungen. Sie sind in der Lage gezielt Messgeräte zur Prüfung der Verzahnung auszuwählen und anzuwenden sowie die Ergebnisse zu interpretieren.	
	Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht über Getriebearten</li> <li>• Geometrie evolventenverzahnter Zylinderräder und -radpaare</li> <li>• Fertigung von Zylinderrädern</li> <li>• Messung von Zylinderrädern (Qualitäts- und Passkenngößen)</li> <li>• Messung an Radpaaren (u.a. Wälzprüfung)</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen und Übungen	Deutsch
Literatur	Linke, Börner: Stirnradverzahnungen, Berechnung-Werkstoffe-Fertigung; Hanser Verlag 2023 Bausch: Innovative Zahnradfertigung; expert Verlag 2015	
Teilnahmevoraussetzungen	Grundkenntnisse zu Fertigungsverfahren und Messtechnik	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	mündliche Prüfung	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: Vorlesungen: 2 SWS, Übungen: 1 SWS Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereiten der Lehrveranstaltungen, Literaturstudium	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Dr. Wengler, FMB-IFQ weitere Lehrende: Dr. Beutner, FMB-IFQ	

Name des Moduls	Vibroakustik	Prüfungsnummer 601224
Englischer Titel	Vibro-Acoustics	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen</p> <p>Die als Geräusch wahrnehmbare Interaktion zwischen Struktur- und Schallwellen ist Bestandteil der Lehrveranstaltung „Vibroakustik“. Betrachtet wird, wie Strukturen Schall abstrahlen und somit ihre Schwingungen hörbar werden, wie sie ihn übertragen und auf einfallende Schallwellen reagieren, so dass Außengeräusche auch in abgeschlossenen Innenräumen wahrgenommen werden können. Dazu werden in der Lehrveranstaltung zunächst grundlegende Zusammenhänge der technischen Akustik und der Wellenausbreitung in Festkörpern erläutert, auf deren Basis dann die Beschreibung der Schallabstrahlung von Strukturen, die Schalltransmission durch ebene Platten und die vibroakustische Kopplung für eingeschlossene Fluidvolumina erfolgt. Abschließend wird die Frage beantwortet, mit welchen Verfahren sich diese Phänomene messtechnisch erfassen und aktiv beeinflussen lassen, so dass der abgestrahlte Lärm minimiert wird.</p> <p>Die Übungen werden als Laborübungen durchgeführt. Im Labor lösen die Studierenden selbständig komplexere Aufgabenstellungen, deren erfolgreiche Bearbeitung eine Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist.</p> <p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung und erste akustische Grundlagen</li> <li>• Akustische Grundlagen</li> <li>• Wellen in Festkörpern, Admittanz und mechanische Impedanz</li> <li>• Schallabstrahlung von Strukturen</li> <li>• Grundlegende Schallquellen</li> <li>• Ebene Rechteckplatten</li> <li>• Schalltransmission durch ebene Strukturen</li> <li>• Fluidwirkung auf schwingenden Strukturen</li> <li>• Vibroakustische Kopplung für eingeschlossene Fluidvolumina</li> <li>• Konzepte zur aktiven Struktur-Akustik-Kontrolle</li> <li>• Messtechnische Verfahren zur vibroakustischen Analyse</li> <li>• Vibroakustische Experimente</li> </ul> <p>Begleitende Übungen im Labor: Selbständige Durchführung von Messungen, Auswertung und Präsentation der Ergebnisse</p>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen, Übungen im Labor	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	wünschenswert: Kenntnisse zur technischen Mechanik und zu mechanischen Schwingungen	
Verwendbarkeit des Moduls	Entsprechend Modulhandbuch Wechselwirkungen mit den Modulen „Motor- und Fahrzeugakustik“ und „Hörakustik“	
Voraussetzungen für Vergabe der Leistungspunkte	Prüfungsvoraussetzung: Teilnahme an den Übungen im Labor Prüfung: Mündliche Prüfung	
Leistungspunkte und Noten	5 CP, Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung 2 SWS, Übungen im Labor 1 SWS Selbständiges Bearbeiten der Experimente, Anfertigung von Versuchsprotokollen, Präsentation der Ergebnisse	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Monner, FMB-IFME	

Name des Moduls	Wärmebehandlung	Prüfungsnummer 601392
Englischer Titel	Thermal treatment	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p><i>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen</i></p> <p>Die Vorlesung Wärmebehandlung vermittelt den Studierenden Wissen zur thermischen Veränderung von Werkstoffen und Bauteilen. Dabei wird auf die verschiedenen Verfahren und ihre Anwendungsbereiche eingegangen. Die dabei auftretenden Phänomene und Zusammenhänge werden erklärt. Nach erfolgreicher Teilnahme an der Vorlesung sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen der Wärmebehandlung zu verstehen und anzuwenden</li> <li>• die verschiedenen Verfahren der Wärmebehandlung zu unterscheiden und deren Anwendungsbereiche zu benennen</li> <li>• die Gefüge von Werkstoffen nach der Wärmebehandlung zu beschreiben und die Auswirkungen auf die Eigenschaften von Werkstoffen zu erklären</li> <li>• die Fehler und Verformungen bei der Wärmebehandlung zu erkennen und geeignete Maßnahmen zu ergreifen, um diese zu vermeiden</li> </ul>	
	<p><i>Inhalt</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Wärmebehandlung: Thermodynamik, Diffusion und Phasenumwandlungen</li> <li>• Härtingsverfahren: Abschreckhärten, Anlassen, Vergüten</li> <li>• Weichglühen und Normalisieren</li> <li>• Sonderverfahren: Nitrieren, Borieren, Carbonitrieren</li> <li>• Einfluss der Wärmebehandlung auf das Gefüge und die Eigenschaften von Werkstoffen: Härte, Festigkeit, Zähigkeit</li> <li>• Fehler und Verformungen bei der Wärmebehandlung und ihre Vermeidung</li> <li>• Qualitätssicherungsmaßnahmen</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen, Hörsaalübung	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Notwendig: Grundlagen der Werkstofftechnik Wünschenswert: Grundlagen der Werkstoffprüfung	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch Es gibt keine Wechselwirkungen mit anderen Modulen	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfung: Klausur K120	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung 2 SWS, Übungen 2 SWS Selbststudium: Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Halle, FMB-IWF	

## 99 Wasserstofftechnologie und Wasserstoffantriebe

Name des Moduls	Wasserstofftechnologie und Wasserstoffantriebe	Prüfungsnummer
engl. Bezeichnung	Hydrogen Technology and Hydrogen Drives	603073
Inhalt und Qualifikationsziele des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse der Anforderungen eine alternativen Kraftstoff Wasserstoff</li> <li>• Einschätzung Nachhaltigkeits-Potenzial</li> <li>• Einschätzung der Sicherheitsstandards für Wasserstoff</li> <li>• Grundlagen der technischen Möglichkeiten</li> <li>• Beitrag von Wasserstoff für die Energie- und Verkehrswende</li> </ul>	
	Inhalt:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das Thema Wasserstoff als alternativer Energieträger</li> <li>• Materialeigenschaften, Sicherheit und Normen</li> <li>• Verfügbarkeit und Produktion von Wasserstoff</li> <li>• Wasserstoffspeicherung, -verteilung und -infrastruktur</li> <li>• Rentabilität und "Life-Cycle-Assessment" (LCA)</li> <li>• Wasserstoff-Verbrennungsmotoren</li> <li>• Brennstoffzellensysteme für mobile Antriebssysteme</li> <li>• Wasserstoffanwendung in Raum- und Luftfahrt</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen/Übungen/selbständige Arbeit	Deutsch
Literatur	Wasserstoff in der Fahrzeugtechnik, Springer Hydrogen as a Future Energy Carrier, Wiley	
Teilnahmevoraussetzungen		
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfung: Klausur K90	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übung Selbständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen	
Angebotshäufigkeit	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Rottengruber, FMB-IMS.	

Name des Moduls	Werkstoffe und Schweißung	Prüfungsnummer 604104
Englischer Titel	Materials and welding	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse und das methodische Wissen zum Verhalten verschiedener Eisen- und Nichteisenmetalle beim Schweißen. Nach Abschluss dieses Moduls sind sie in der Lage, Aussagen zur Schweißbeignung und -möglichkeit dieser Werkstoffe zu treffen. Das Modul vermittelt allgemeines Basiswissen zum Teilgebiet: „Werkstoffe und deren Verhalten beim Schweißen“ für eine spätere Qualifizierung zum Internationalen Schweißfachingenieur (IWE). Die Lehrveranstaltung kann anerkannt werden als Teil der Ausbildung zum Schweißfachingenieur (SFI).	
	Inhalte: Ausgehend von den schweißtechnisch relevanten Materialeigenschaften und vom Aufbau einer Schweißnaht werden die beim Schweißen verschiedener Werkstoffe auftretenden Veränderungen in der Wärmeeinflusszone und im Schweißgut besprochen. Werkstoffabhängig werden vertiefende Kenntnisse zu den Schweißzusätzen und -hilfsstoffen, zum Wärmeeintrag, zur Arbeitstechnik beim Schweißen sowie zu notwendigen Wärmever- und -nachbehandlungsmaßnahmen herausgearbeitet.	
Lehrformen/Sprache	Vorlesung, Übungen	Deutsch
Literatur	Beckert, M.; Herold, H.: Kompendium der Schweißtechnik Band 3: Eignung metallischer Werkstoffe zum Schweißen. DVS-Verlag GmbH Düsseldorf, 2. Aufl., 2002. Dilthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren 2: Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen. VDI-Buch, Springer-Verlag Berlin, 3. Aufl., 2005. Dilthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren 1: Schweiß- und Schneidtechnologien. VDI-Buch, Springer-Verlag Berlin, 3. bearb. Aufl., 2006.	
Teilnahmevoraussetzungen	wünschenswert: Kenntnisse zu schweißtechnischen Fertigungsverfahren	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfung: Klausur K90	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung; 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Eigenständige Vor- und Nachbearbeitung der Vorlesungen und Übungen	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortung	Prof. Jüttner; FMB-IWF	

Name des Moduls	Werkstoffe und Verfahren im Automobilbau	Prüfungsnummer
Englischer Titel	Materials and Processes in Automotive Production	604123
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Überblick zu Werkstoffen und deren Verarbeitung für die Verwendung im Fahrzeug- und Automobilbau. Lernziel ist der Erwerb von Kenntnissen zu Eigenschaften der Werkstoffe und die Nutzung der Werkstoffkennwerte für deren Auswahl sowie mögliche Anwendungen. Neben dem Kennenlernen spezifischer Werkstoffeigenschaften sind auch die werkstoffbedingten Möglichkeiten und Grenzen der Fertigungsverfahren für Werkstoffe im Automobilbau unter den besonderen Einsatzbedingungen (Leichtbau, Sicherheit, Elektromobilität...) zu erläutern.	
	Inhalte 1. Stähle und Al-Legierungen im Karosseriebau 2. Werkstoffe in den Antriebskomponenten 3. Kunststoffe und Verbundwerkstoffe 4. Werkstoffkonzepte und Mischbauweisen 5. Hochfeste Stähle und Formhärten 6. Umform- und Fügechnik -Werkstoffeignung und Verfahren	
Lehrformen/Sprache	Vorlesung und Übung, Exkursion	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Kenntnisse zu Grundlagen der Werkstofftechnik	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfung: Klausur K90	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Eigenständige Vor- und Nachbearbeitung der Vorlesungen und Übungen	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortung	Prof. Jüttner, FMB-IWF	

Name des Moduls	Werkstoffprozesstechnik	Prüfungsnummer 601379
Englischer Titel	Materials processing technology	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen:  Im Modul Werkstoffprozesstechnik werden werkstoffbezogene Aspekte und Fragestellungen in Bezug auf den gesamten Herstellungsprozess betrachtet. Es werden Zusammenhänge zwischen urformenden Fertigungsverfahren, dem Umform- bzw. Formgebungsprozess, den eigenschaftsverändernden thermischen Behandlungen und den für ausgewählte Anwendungsbereiche wichtigen mikrostrukturellen, mechanischen und funktionellen Eigenschaften aufgezeigt und diskutiert. Neben den klassischen Verfahren zur Werkstoffsynthese metallischer Werkstoffe über einen Schmelz- und Gießprozess werden auch gerichtete Erstarrungsverfahren beleuchtet sowie pulvermetallurgische Verfahren grundlegend behandelt. Ein weiterer Fokus liegt auf gefüge- und somit eigenschaftsverändernden Prozessen, wie beispielsweise signifikante plastische Verformung, Phasenumwandlungen in Abhängigkeit von der Temperatur und Ausscheidungsprozesse. Spezifische Mechanismen, die zum Verständnis des Sinterns von keramischen Werkstoffen wichtig sind, werden ebenso adressiert, wie wichtige Zusammenhänge zwischen verschiedenen Syntheseverfahren und den Eigenschaften von Kunststoffen und Verbundwerkstoffen.</p>	
	<p>Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Aufbaus und der (Mikro-)Struktur der adressierten Werkstoffklassen;</li> <li>• Aspekte der Fertigung, Verarbeitung und thermischen Behandlung von metallischen Werkstoffen;</li> <li>• Temperaturabhängiges elastisches und plastisches Verformungsverhalten und Festigkeit;</li> <li>• Zusammenhänge und grundlegende Mechanismen zum Sintern von Keramiken</li> <li>• Verfahren zur Herstellung und Formgebung von Kunststoffen;</li> <li>• Aspekte der Prozess-Eigenschafts-Zusammenhänge von Verbundwerkstoffen und Werkstoffverbunden</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen, Übungen, selbständige Arbeit	Deutsch
Literatur	wird in den Veranstaltungen bekanntgegeben	
Teilnahmevoraussetzungen	Kompetenzen im Bereich Werkstofftechnik, Werkstoffprüfung, Grundlagen Chemie und Physik	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfung: Klausur K90	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenz: Vorlesungen 2 SWS, Übung 1 SWS, Selbstlernphase: ca. 80 h Eigenständige Vor- und Nachbearbeitung der Vorlesungen und Übungen	
Angebotshäufigkeit	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Krüger, FMB-IWF	

Name des Moduls	Werkzeugmaschinenprogrammierung für trennende Fertigungsverfahren	Prüfungsnummer 601390
Englischer Titel	Machine tool programming for machining processes	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschiedene Methoden der Werkzeugmaschinenprogrammierung für trennende Fertigungsverfahren nennen und beschreiben.</li> <li>• Besonderheiten der Werkzeugmaschinenprogrammierung für trennende Fertigungsverfahren erklären und bewerten.</li> <li>• Einfache Programme exemplarisch entwerfen.</li> </ul>	
	Inhalte:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Werkzeugmaschinenprogrammierung</li> <li>• Rechnergestützte Steuerungen</li> <li>• Manuelle Werkzeugmaschinenprogrammierung</li> <li>• Maschinelle Werkzeugmaschinenprogrammierung</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesung, Übungen	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Kenntnisse der Fertigungslehre sowie der Automatisierungs- und Steuerungstechnik von Werkzeugmaschinen	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfung: Klausur K90	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS Selbständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, vorlesungsbegleitendes Literaturstudium, Eigenständige Programmerstellung	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Hackert-Oschätzchen, FMB-IFQ	

Name des Moduls	Zeitmanagement und Datenermittlung	Prüfungsnummer 601250
Englischer Titel	time management and data collection	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen Die Lehrveranstaltung hat das Ziel, Grundlagen der effizienten Ermittlung von Daten – insbesondere von Zeitdaten – für das Zeitmanagement im Unternehmen zu vermitteln. Die Teilnehmenden werden befähigt, Produktionssysteme aus Sicht der Zeitwirtschaft zu optimieren, d. h. über die gezielte Datenerfassung und Aufbereitung eindeutige Aussagen zum Fertigungsablauf zu finden, die sich in eine rationellere, flexiblere und den Menschen stärker motivierende Arbeitsweise umsetzen lassen.	
	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Problematik, Bedeutung des Zeitmanagements im Industriebetrieb</li> <li>• Aufbau des Arbeitssystems, Arbeitsablaufanalyse und -synthese, Zeitgliederungsschema</li> <li>• Auswahl geeigneter Zeitermittlungsverfahren anhand objektiver Kriterien</li> <li>• Anwendung ausgewählter Zeitermittlungsverfahren, wie Zeitaufnahme, Multimomentverfahren, Systeme vorbestimmter Zeiten u. a.</li> <li>• Zeitrelevante Gestaltungsansätze im Arbeitssystem</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesung, Übung	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Empfohlen: Grundlagen der Arbeitswissenschaft und Fabrikplanung	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch Wechselwirkung mit anderen Modulen: Die Inhalte der Lehrveranstaltung können auch für weitere Vertiefungen in externen Kursen, angeboten vom REFA-Bundesverband und der Deutschen MTM-Vereinigung, genutzt werden.	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfungsvorleistung: Übungsschein Prüfung: Klausur K90	
Leistungspunkte und Noten	5 CP (Notenskala gemäß Prüfungsordnung)	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: begleitendes Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlicher	DI Brennecke, FMB-IAF weitere Lehrende: Dr. Bergmann, FMB-IAF	

## Modulangebot der Fakultät für Informatik

### 105 Advanced Database Models

Name des Moduls	Advanced Database Models	Prüfungsnummer 103805
Englischer Titel	Advanced Database Models	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis von Grundlagen von Datenbankmodellen und deren historischer Entwicklung</li> <li>• Befähigung zum Einsatz von DBMS basierend auf erweiterten Datenbankmodellen</li> <li>• Befähigung zum Entwurf und zur Entwicklung einer Datenbank mit Hilfe erweiterter Datenbankmodelle</li> </ul>	
	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenmodelle für objektorientierte, objektrelationale, semistrukturierte Daten</li> <li>• Entwicklungsgeschichte von Daten(-bank) modellen</li> <li>• Anwendung verschiedener Datenbankmodelle: Entwurf und Implementierung von Datenbanken</li> <li>• Grundlagen von Anfragesprachen für verschiedene Datenmodelle</li> <li>• Erweiterte Anfragesprachen: SQL-Erweiterungen, OQL, XQuery und XPath</li> <li>• Anfragebearbeitung in nicht-relationalen DBMS</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen, Frontalübungen und praktische Übungen	Deutsch
Literatur	<a href="http://www.witi.cs.uni-magdeburg.de/iti_db/lehre/edm/index.html">http://www.witi.cs.uni-magdeburg.de/iti_db/lehre/edm/index.html</a>	
Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfungsvoraussetzungen: Prüfung: mündliche Prüfung	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung 2 SWS, Übungen 2 SWS, Selbststudium: Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, Lösen von Übungsaufgaben, Prüfungsvorbereitung	
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Dr. E. Schallehn, FIN-ITI Weitere Lehrende:	

Name des Moduls	Computer Aided Geometric Design	Prüfungsnummer 102809
Englischer Titel	Computer Aided Geometric Design	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlernen der wichtigsten Techniken zur Kurven- und Flächenmodellierung</li> <li>• Verstehen der dahinterstehenden theoretischen Prinzipien</li> <li>• Anwendung der Ansätze auf weitere Probleme in der Informatik (Dateninterpolation, Datenapproximation, Datenextrapolation, numerische Verfahren)</li> </ul>	
	Inhalte	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Differentialgeometrie von Kurven und Flächen</li> <li>• Bezier-Kurven</li> <li>• Bezier-Spline Kurven</li> <li>• B-Spline-Kurven</li> <li>• Rationale Kurven</li> <li>• Polarformen</li> <li>• Tensorprodukt Bezier- und B-Spline Flächen</li> <li>• Bezierflächen über Dreiecken</li> <li>• Surface interrogation and fairing</li> <li>• Subdivision curves and surfaces</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen, Übungen	Deutsch
Literatur	<p>G. Farin. Curves and Surfaces for Computer Aided Geometric Design. Morgan Kaufmann, 2002. Fourth edition.</p> <p>G. Farin and D. Hansford. The Essentials of CAGD. AK Peters, 2000.</p> <p>J. Hoschek and D. Lasser. Grundlagen der Geometrischen Datenverarbeitung. B.G. Teubner, Stuttgart, 1989. (English translation: Fundamentals of Computer Aided Geometric Design, AK Peters.)</p> <p>G. Farin. NURB Curves and Surfaces. AK Peters, Wellesley, 1995.</p>	
Teilnahmevoraussetzungen		
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfungsvoraussetzungen: erfolgreiches Bearbeiten der Übungsaufgaben Prüfung: mündliche Prüfung 30 min	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung 3 SWS, Übungen 3 SWS, Selbststudium: Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, Lösen der Übungsaufgaben	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. habil H. Theisel, FIN-ISC Weitere Lehrende:	

Name des Moduls	Data Warehouse-Technologien	Prüfungsnummer
Englischer Titel	Data Warehouse Technologies	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis des Data Warehouse-Ansatzes</li> <li>• Verständnis von Datenbanktechnologien im Umfeld von Data Warehouse</li> <li>• Befähigung zum Einsatz von DW-spezifischer DBMS-Funktionalität</li> <li>• Befähigung zum Entwurf und zur Entwicklung einer Data Warehouse-Anwendung</li> </ul>	
	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Data Warehouse-Ansatz, Abgrenzung</li> <li>• Architektur</li> <li>• OLAP und das Multidimensionale Datenmodell</li> <li>• Umsetzung in Datenbanken</li> <li>• Unterstützung von Extraktion, Transformation, Laden</li> <li>• Anfrageverarbeitung und -optimierung</li> <li>• Index- und Speicherungsstrukturen</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen, Übungen, Übungen im Labor	Deutsch
Literatur		
Teilnahmevoraussetzungen		
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfungsvoraussetzungen: Prüfung: Klausur Kxx	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung 2 SWS, Übungen 2 SWS, Selbststudium: Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, Literaturstudium	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Gunter Saake, FIN-ITI Weitere Lehrende:	

Name des Moduls	Datenmanagement	Prüfungsnummer 100302
Englischer Titel	Data Management	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Dass Modul soll ein praxisorientiertes Verständnis von Datenbanksystemen und deren grundlegenden Konzepte vermitteln. Den Teilnehmern soll die Vorgehensweise zum Entwurf einer relationalen Datenbank vermittelt werden. Weiterhin sollen sie durch die Vermittlung von Kenntnissen der Datenbanksprache SQL und deren Anwendung zur Entwicklung von Datenbankanwendungen befähigt werden.	
	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was sind Datenbanken – Grundlegende Konzepte</li> <li>• Relationale Datenbanken</li> <li>• Die Anfragesprache SQL</li> <li>• Datenbankentwurf im ER-Modell</li> <li>• Abbildung ER-Schema auf Relationen</li> <li>• Normalisierung</li> <li>• Vertiefung SQL</li> <li>• Anwendungsprogrammierung</li> <li>• Datenbanken im Internet</li> <li>• Arbeitsweise von DBMS</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen, Übungen (incl. praktischer SQL-Übungen)	Deutsch
Literatur		
Teilnahmevoraussetzungen	keine. Die Veranstaltung ist für Studierende konzipiert, die keine grundständige Informatikausbildung an der FIN gehört haben. Beispiele und Darstellung der Grundlagen sind auf diese Studierende ausgerichtet. Literatur: Auf der Vorlesungsseite und den Folien zu finden	
Verwendbarkeit des Moduls	Für Studierende der FIN kann das Modul <b>nicht</b> als Ersatz für das Modul Datenbanken angerechnet werden. Anrechenbar für alle Studiengänge anderer Fakultäten, deren Studienordnung dies erlaubt.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Prüfung: Klausur K120	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung der Übungsaufgaben, Prüfungsvorbereitung	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlicher	Dr. Eike Schallehn, FIN-ITI	



Course name	Evolutionary Multi-Objective Optimization	Exam number:
German title	Evolutionary Multi-Objective Optimization	120469
Teaching aims and content of the module	<p>Teaching aims and competences to be gained:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Application of methods of computational intelligence for problem solving in multi-objective optimization</li> <li>• Competence to develop algorithms</li> <li>• Substantiated knowledge in the field of multi-objective optimization</li> </ul> <p>Contents:</p> <p>In our daily lives we are inevitably involved in optimization. How to get to the university in the least time is a simple optimization problem that we encounter every morning. Just looking around ourselves we can see many examples of optimization problem even with conflicting objectives and higher complexities. It is natural to want everything to be as good as possible, in other words optimal. The difficulty arises when there are conflicts between different goals and objectives. Indeed, there are many real-world optimization problems with multiple conflicting in science and industry, which are of great complexity. We call them Multi-objective Optimization Problems. Over the past decade, lots of new ideas have been investigated and studied to solve such optimization problems as any new development in optimization which can lead to a better solution of a particular problem is of considerable value to science and industry. Among these methods, evolutionary algorithms are shown to be quite successful and have been applied to many applications. This course addresses the basic and advanced topics in the area of evolutionary multi-objective optimization and contains the following content:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to single-objective optimization (SO) and multi-objective optimization (MO), classical methods for solving MO, definitions of Pareto-optimality and other theoretical foundations for MO</li> <li>• Basics of evolutionary algorithms (algorithms, operators, selection mechanisms, coding and representations)</li> <li>• Evolutionary multi-objective algorithms (NSGA-II, EMO scalarization methods such as MOEA/D)</li> <li>• Large-scale EMO: large scale decision space and many objective optimization (such as NSGA-III)</li> <li>• Constraint handling in SO and MO, robust optimization in EMO, surrogate methods for expensive function evaluations</li> <li>• Dynamic EMO</li> <li>• Evaluation mechanisms (Design of experiments, test problems, metrics, visualization)</li> </ul>	
Type of lecture   language	Lecture and lecture accompanying exercises	english
Literature	<p>Deb, Kalyanmoy. Multi-Objective Optimization Using Evolutionary Algorithms, Wiley, 2001.</p> <p>Coello, Carlos A. Coello, Gary B. Lamont, and David A. Van Veldhuizen. Evolutionary algorithms for solving multi-objective problems. Vol. 5. New York: Springer, 2007.</p> <p>Miettinen, Kaisa. Nonlinear multiobjective optimization. Vol.12. Springer Science &amp; Business Media, 2012.</p> <p>Ehrgott, Matthias. Multi criteria optimization. Vol. 491. Springer Science &amp; Business Media, 2005.</p> <p>Kruse, Rudolf, et al. Computational intelligence: a methodological introduction. Springer, 2016.</p>	

Preconditions for attending	
Usability of module	according to module handbook
Prerequisites for the provision of credit points	Written midterm and final exams (120 min) Advanced provisions: Exercise credits
credit points and marks	5 CP Marks following Study and Examination Regulations
workload	Presence times: 2 SWS lecture, 2 SWS exercises Self-reliant work: pre- and post-preparation of lectures, study of literature, execution of exercises
Frequency of provision	every summer semester
Duration of module	one semester
Responsible lecturer	Prof. Dr.-Ing. Sanaz Mostaghim, FIN-IKS

Name des Moduls	Idea Engineering	Prüfungsnummer 901129
Englischer Titel	Idea Engineering	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgabengerechte Entwicklung von Ideenfindungstechniken</li> <li>• Meilensteinorientierte Projektarbeit im Team</li> <li>• Planung und Moderation von Workshops</li> <li>• Fähigkeit, kreativ zu denken und Ideen zu produzieren</li> <li>• Führung und Strukturierung von Diskussionen</li> <li>• Präsentation und Berichterstattung eigener Arbeitsergebnisse unter Verwendung digitaler Medienformen</li> </ul>	
	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Innovationsprozess</li> <li>• Grundlagen von Ideenfindungstechniken</li> <li>• Perspektivwechsel</li> <li>• Bewertung von Ideen</li> <li>• Selektion und Ausbau von Ideen</li> <li>• Klassische Kreativitätstechniken</li> <li>• Werbeideenproduktion</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen, Übungen, Projekt	Deutsch
Literatur	www.sim.ovgu.de	
Teilnahmevoraussetzungen		
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	begrenzte Teilnahme
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfungsvoraussetzungen: Hausarbeit Prüfung: benotete Hausarbeit	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Selbststudium:	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Professur für Simulation Weitere Lehrende: Prof. Dr.-Ing. habil. G. Horton, FIN-ISG	

Name des Moduls	Interaktive Systeme	Prüfungsnummer 100393
Englischer Titel	Interactive Systems	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen</li> <li>• Lernziele &amp; erworbene Kompetenzen:</li> <li>• Grundlegendes Verständnis der Mensch-Computer-Interaktion</li> <li>• Anwendung von Kenntnissen über die menschliche Wahrnehmung bei der Gestaltung und Bewertung von Benutzungsschnittstellen</li> <li>• Aufgaben- und benutzerabhängige Auswahl von Interaktionstechniken</li> <li>• Fähigkeit zur selbständigen Konzeption, Durchführung und Interpretation von Benutzerstudien</li> <li>• Beherrschung des Usability Engineerings unter Einhaltung von Rahmenbedingungen und Ressourcenbeschränkungen (systematisches Erzeugen gut benutzbarer Systeme)</li> </ul>	
	Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion (Fenster-, Menü- und Dialogsysteme)</li> <li>• Interaktionstechniken und Interaktionsaufgaben</li> <li>• Kognitive Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion</li> <li>• Analyse von Aufgaben und Benutzern</li> <li>• Prototypentwicklung und Evaluierung</li> <li>• Spezifikation von Benutzungsschnittstellen</li> </ul>
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen, Übungen	Deutsch
Literatur	B. Preim (1999). Entwicklung interaktiver Systeme	
Teilnahmevoraussetzungen		
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfungsvoraussetzungen: Prüfung: Klausur K120	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung 2 SWS, Übungen 2 SWS, Selbststudium: Nachbereiten der Vorlesungen, Vorbereiten der Übungen, Lösung von Übungsaufgaben, Projektentwicklung	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. B. Preim, FIN-ISG Weitere Lehrende: Prof. Dr. Christian Hansen, FIN-ISG	

Course name	Introduction to Numerical Ordinary and Partial Differential Equations and their Applications	Exam number: 502339
German name	Einführung in numerische gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen und ihre Anwendungen	
Teaching aims and content of the module	Teaching aims and competences to be gained: The course provides an introduction to ordinary and partial differential equations and their discretization. It also considers questions such as consistency, stability and convergence with an emphasis on their practical relevance.	
	Contents: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction into ODEs</li> <li>• Initial value problems, well posed problems</li> <li>• Consistency, stability, convergence</li> <li>• Explicit and implicit time stepping methods</li> <li>• One-step and multi-step time stepping methods</li> <li>• Introduction to PDEs</li> <li>• Basis representations and Galerkin projection</li> <li>• Spectral methods and finite elements</li> <li>• Advection equation, Laplace equation, wave equations</li> </ul>	
Teaching forms   language	Lectures, exercises	english
Literature	Relevant literature: V. I. Arnold. Ordinary Differential Equations. Springer-Textbook. Springer, third ed. edition, 1992. A. Iserles, A First Course in the Numerical Analysis of Differential Equations, Cambridge University Press, 2009. L. N. Trefethen, Exploring Ordinary Differential Equations, SIAM, 2017 G. Strang, Computational Science and Engineering, Cambridge University Press, 2007.	
Preconditions for attending	Linear algebra, an introduction to scientific computing (floating point numbers, numerical solution of linear systems, eigen decomposition, DFT/FFT)	
Usability of module	according to module handbook	
Prerequisites for the provision of ECTS	Oral exam	
ECTS and marks	5 CP Grading following study and examination regulations	
Efforts	2 SWS lecture, 2 SWS exercise and self-study	
Frequency of provision	every winter semester	
Duration of module	one semester	
Responsible lecturer	Jun.-Prof. Dr. Christian Lessig; FIN	

114 Parallel Programming

Course name	Parallel Programming	Exam number: 117571
German name	Parallele Programmierung	
Teaching aims and content of the module	<p>Teaching aims and competences to be gained: The lecture teaches the basics of parallel programming; the exercises serve the practical application and implementation of the acquired knowledge in the programming language C. During the lecture, some of the most important topics are considered: hardware and software concepts (multi-core processors, processes/threads, NUMA etc.), different approaches to parallel programming (OpenMP, POSIX threads, MPI) as well as tools for performance analysis and troubleshooting (scalability, deadlocks, race conditions, etc.). In addition, reasons and solution approaches for performance problems are discussed and alternative approaches for parallel programming are presented. Examples and problems are illustrated using real scientific applications.</p> <p>Contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Performance Analysis and Optimization</li> <li>• Hardware Architectures</li> <li>• Parallel Programming</li> <li>• Programming with OpenMP</li> <li>• Operating System Concepts</li> <li>• Programming with POSIX</li> <li>• Networking and Scalability</li> <li>• Programming with MPI</li> <li>• Advanced MPI and Debugging</li> </ul>	
Teaching forms	Lecture and exercises	english
Literature	Will be specified in the first lecture	
Preconditions for attending	Basic skills in programming	
Usability of module	according to module handbook	
Prerequisites for the provision of ECTS	Written exam (120 minutes)	
ECTS and marks	5 CP Grading following Study and Examination Regulations	
Efforts	2 SWS lecture, 2 SWS exercise, self-study	
Frequency of provision	every summer semester	
Duration of module	one semester	
Responsible lecturer	Jun.-Prof. Dr. Michael Kuhn; FIN-IKS	

Name des Moduls	Startup-Engineering II	Prüfungsnummer 120442
Englischer Titel	Startup-Engineering II	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen Die Teilnehmer verstehen die Rolle von Hypothese in der Vorbereitungsphase eines Startups und die Validierung dieser durch ein MVP. Die Teilnehmer haben Erfahrung in der Entwicklung eines MVP für ein Startup unter Verwendung einer aktuellen Technologie.	
	Inhalte Spezifikation, Erstellung und Test eines MVP zur Überprüfung einer Hypothese. Mögliche verwendete Technologien sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruby on Rails</li> <li>• Django</li> <li>• App Entwicklung (IOS / Android)</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Projekt	Deutsch/englisch
Literatur	Internet-Recherchen. Anhaltspunkte werden gegeben.	
Teilnahmevoraussetzungen	Empfohlenen: Programmierkenntnisse, Erfolgreicher Abschluss eines eigenständigen Programmierprojektes	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfungsvoraussetzungen wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben Prüfung: Benotete Hausarbeit	
Leistungspunkte und Noten	6 CP (5 CP Abschlussnotenrelevant) Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	56 h Präsenzzeit + 124 h Individuelle Arbeit	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Lehrstuhl für Simulation FIN-IGS Weitere Lehrende: Prof. Dr.-Ing. habil. Graham Horton	

Module mit > 5 Leistungspunkten, werden bei der Berechnung der Abschlussnote mit 5 CP berücksichtigt. Die Ausweisung auf dem Zeugnis erfolgt mit den in der Modulbeschreibung angegebenen CP

Name des Moduls	Startup-Engineering III	Prüfungsnummer 120445
Englischer Titel	Startup-Engineering III	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen Die Teilnehmer haben gelernt, ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wie man ein Startup nach dem „Lean“-Prinzip betreibt</li> <li>• Wie man ein wettbewerbsfähiges Geschäftsmodell entwickelt und validiert</li> <li>• Wie man Investorpräsentationen vorbereitet und hält</li> <li>• Wie man Produktspezifikationen erstellt</li> <li>• Wie Arbeit im Gründerteam funktioniert</li> </ul>	
	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lean Startup Methode</li> <li>• Marktanalyse</li> <li>• MVP – Minimum Viable Product</li> <li>• Problem/Solution fit</li> <li>• Product/Market fit</li> <li>• BMC – Business Model Canvas</li> <li>• Einsatz von IT zur Erreichung der Lernergebnisse</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesung, Seminar, Projekt	englisch
Literatur	siehe <a href="http://www.sim.ovgu.de">www.sim.ovgu.de</a>	
Teilnahmevoraussetzungen		
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	begrenzte Teilnahme
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfungsvoraussetzungen: Prüfung: Benotete Hausarbeit	
Leistungspunkte und Noten	6 CP (5 CP Abschlussnotenrelevant) Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Selbststudium:	
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Lehrstuhl für Simulation Weitere Lehrende: Prof. Dr.-Ing. habil. Graham Horton	

Module mit > 5 Leistungspunkten, werden bei der Berechnung der Abschlussnote mit 5 CP berücksichtigt. Die Ausweisung auf dem Zeugnis erfolgt mit den in der Modulbeschreibung angegebenen CP

117 Structure Preserving Discretizations

Course name	Structure Preserving Discretizations	Exam number:
German name		
Teaching aims and content of the module	Teaching aims and competences to be gained: The course provides an introduction to structure preserving numerical simulations that respect the invariants of physical systems, for example conserve energy or momentum. It also provides the necessary background from geometric mechanics.	
	Contents: Variational and Hamiltonian formulation of mechanical systems Variational structure preserving integrators Symplectic integrators Mechanical systems with symmetry, reduction and numerical integrators for these systems	
Teaching forms	Lecture and exercises	english
Literature	<p>J. E. Marsden and T. S. Ratiu. Introduction to Mechanics and Symmetry: A Basic Exposition of Classical Mechanical Systems. Texts in Applied Mathematics. Springer-Verlag, New York, third ed. edition, 1999.</p> <p>J. E. Marsden and M. West. Discrete Mechanics and Variational Integrators. Acta Numerica, 10:357-515, 2001.</p> <p>E. Hairer, C. Lubich, and G. Wanner. Geometric Numerical Integration. Springer Series in Computational Mathematics. Springer-Verlag, second ed. edition, 2006</p>	
Preconditions for attending	Introduction to Numerical Ordinary and Partial Differential Equations and their Applications	
Usability of module	according to module handbook	
Prerequisites for the provision of ECTS	Oral exam	
ECTS and marks	5 CP	
	Grading following Study and Examination Regulations	
Efforts	2 SWS lecture, 2 SWS exercise, self-study	
Frequency of provision	every summer semester	
Duration of module	one semester	
Responsible lecturer	Jun.-Prof. Dr. Christian Lessig; FIN	

Name des Moduls	Visualisierung	Prüfungsnummer 100464
Englischer Titel	Visualization	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele: Diese Vorlesung vermittelt Grundlagenwissen darüber, wie große Datenmengen strukturiert, repräsentiert, visualisiert, und interaktiv erkundet werden. Der Fokus liegt auf Methoden der 3D-Visualisierung. Zu erwerbende Kompetenzen: Einschätzung von Visualisierungszielen, Auswahl und Bewertung von Visualisierungstechniken, Anwendung grundlegender Prinzipien in der computergestützten Visualisierung Nutzung und Anpassung fundamentaler Algorithmen der Visualisierung zu Lösung von Anwendungsproblemen Bewertung von Algorithmen in Bezug auf ihren Aufwand und die Qualität der Ergebnisse	
	Contents: Visualisierungsziele und Qualitätskriterien Grundlagen der visuellen Wahrnehmung Datenstrukturen in der Visualisierung Grundlegende Algorithmen (Isolinien, Farbabbildungen, Interpolation, Approximation von Gradienten und Krümmungen) Direkte und indirekte Visualisierung von Volumendaten Visualisierung von Multiparameterdaten Strömungsvisualisierung (Visualisierung von statischen und dynamischen Vektorfeldern, Vektorfeldtopologie) Einführung in die Informationsvisualisierung	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen und Übungen	Deutsch
Literatur	P. und M. Keller (1994): Visual Cues, IEEE Computer Society PressH. Schumann, W. Müller (2000): Visualisierung: Grundlagen und allgemeine Methoden, Springer Verlag, Heidelberg W. Schroeder, K. Martin, B. Lorensen (2001): The Visualization Toolkit: An object-oriented approach to 3d graphics, 3. Aufl. Springer Verlag, Heidelberg R. S. Wolff und L. Yaeger (1993): Visualization of Natural Phenomena, Springer A. Telea (2014): Data Visualization: Principles and Practice, Second Edition, AK Peters (2. Auflage) M. Ward, D. Keim, G. Grinstein (2015): Interactive Data Visualization: Foundations, Techniques, and Applications, Second Edition	
Teilnahmevoraussetzungen		
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Schriftliche Prüfung (120 Minuten)	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Grading following Study and Examination Regulations	
Arbeitsaufwand	2 SWS lecture, 2 SWS exercise, self-study	
Häufigkeit des Angebots	Jedes Wintersemester	
Dauer des Moduls	Ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Bernhard Preim; FIN	



Name des Moduls	Grundlagen der Forschungsmethoden und Statistik	Prüfungsnummer 905202
Englischer Titel	Research Methods	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen Die Studierenden erwerben spezifische forschungsmethodische Kenntnisse und können diese bei der Konzeption, Durchführung und Auswertung von grundlagen- und anwendungsorientierten Forschungsprojekten anwenden. Sie erlernen verschiedene Verfahren der Datenerhebung und können sie im sportwissenschaftlichen Kontext anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, empirisch erhobene Daten mit Hilfe komplexer statistischer Verfahren auszuwerten.	
	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzipieren von Forschungsprojekten</li> <li>• Forschungsmethoden in der Sportwissenschaft (Test, Befragung, Beobachtung, Deskription, Experiment, Modellierung)</li> <li>• Varianzanalytische und multivariate Methoden der Datenauswertung</li> <li>• Qualitative Auswerteverfahren</li> <li>• Projektbezogene Anwendung von Forschungsmethoden</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen, Übungen	Deutsch
Literatur		
Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfungsvoraussetzungen: Prüfung: <b>Leistungsnachweis</b>	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Sommersemester Vorlesung 2 SWS, Wintersemester Übungen 2 SWS, Selbststudium:	
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester/ Sommersemester	
Dauer des Moduls	zwei Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Dr. J. Edelmann-Nusser, FHW-ISPW Weitere Lehrende:	

Name des Moduls	Politik und Nachhaltigkeit	
Englischer Titel	Sustainability Politics	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Die Studierenden sollen sich grundlegende Kenntnisse über die politischen Rahmenbedingungen und individuelle Handlungsmöglichkeiten einer gesellschaftlichen Transformation zur Nachhaltigkeit aneignen. Dazu gehören Kenntnisse über Akteure, politische Machtverhältnisse, Instrumente, institutionelle Rahmenbedingungen und Problemstrukturen der Nachhaltigkeit. Zudem werden Kenntnisse über Möglichkeiten und Grenzen wissenschaftlicher Einflussnahme zur Gestaltung von Nachhaltigkeit erlangt. Vermittelt werden zentrale Begriffe und Theorien ebenso wie empirische Herangehensweisen und Befunde praxisorientierter Forschung.</p> <p>Als Kompetenzen sollen entwickelt werden: Eigenständige Aneignung und Anwendung von Theorien, Modellen und empirischen Daten in schriftlicher Form; Denk- und Arbeitsweisen der sozialwissenschaftlichen Nachhaltigkeitsforschung; Diskussionsfähigkeit in einer Gruppe; mündliche und schriftliche Auseinandersetzung mit den Themen in Form von Kurz-Statements und einer schriftlichen Prüfung.</p> <p>Die Vorlesung führt in Konzepte, Steuerungsinstrumente, Akteure, Interessen und Konflikte der Nachhaltigkeitspolitik ein. Dabei sollen konkrete Beispiele der deutschen Umweltpolitik zur Illustration dienen. Alle Konzepte werden zunächst auf der Basis des aktuellen politikwissenschaftlichen Forschungsstandes erläutert. Anschließend wird deren Praxisrelevanz anhand ausgewählter „Policies“ (z.B. Klimapolitik, „Fracking“, Regionalentwicklung usw.) diskutiert.</p>	
Lehrformen	Vorlesung; Übungen und selbstständiges Erarbeiten von Inhalten anhand von Quellen und wiss. Literatur.	
Voraussetzungen für die Teilnahme		
Verwendbarkeit des Moduls	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Schriftliche Prüfung am Ende des Semesters (Klausur) + Kurzstatement in der Vorlesung und aktive Beteiligung an den Diskussionen	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 2 SWS = 28 h, Selbststudium 152 h	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlicher	Prof. M. Böcher, FHW	

Name des Moduls	Sportgerätetechnik I	Prüfungsnummer 906030
Englischer Titel	Sports Equipment Technics I	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen</p> <p>Ziel dieses Moduls ist es die Studierenden zu befähigen, ihr grundlegendes sportwissenschaftliches und ingenieurwissenschaftliches Wissen auf praktische Problemstellungen der Sportgerätetechnik anzuwenden. Hierfür werden zunächst Kenntnisse in den folgenden Gebieten erworben: Normen von Sportgeräten und Sportausrüstung, physikalische Grundlagen der Wechselwirkung von Sportler und Sportgerät / Sportausrüstung, Evaluation von Sport- und Trainingsgeräten. In den Übungen sind kleinere praxisorientierte Problemstellungen von den Studierenden zu bearbeiten. Insbesondere sollen die Studenten dabei Kompetenzen in den Bereichen Schutzrechtsrecherche, Normung, Kennzeichnung und Prüfzeichen sowie Test und Evaluation von Sportgeräten und Sportausrüstung erwerben.</p>	
	<p>Inhalte</p> <p>Grundlagen der Sportgerätetechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normen und Normung, Kennzeichen und Prüfzeichen</li> <li>• Schutzrechte</li> <li>• Funktionalität und Ergonomie</li> <li>• Evaluation von Sportgeräten und Sportausrüstung</li> <li>• Aufbau und Funktion ausgewählter Sportgeräte/Sportausrüstungen</li> </ul> <p>Physikalische Gesetzmäßigkeiten bei Sportgeräten / Sportausrüstungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Gesetzmäßigkeiten (Dynamik, Schwingungen, Hydromechanik, Aerodynamik, elastische und viskoelastische Eigenschaften, Reibung)</li> <li>• Anwendungen auf Sportgeräte / Sportausrüstungen</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen, Übungen	Deutsch
Literatur		
Teilnahmevoraussetzungen		
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfungsvoraussetzungen: Prüfung: Klausur K120	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung 2 SWS, Übungen 1 SWS, Seminar, 1 SWS Selbststudium: Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen,	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Dr. J. Edelmann-Nusser, FHW-ISPW Weitere Lehrende:	

Name des Moduls	Sportgerätetechnik II (SGTII)	Prüfungsnummer 909587
Englischer Titel	Sports Equipment Technics II	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen Die Evaluationsphase ist im Rahmen der Produktentwicklung von entscheidender Bedeutung: Hier wird die Güte des Produkts anhand objektiver und subjektiver Eigenschaften nachgewiesen, es wird überprüft, ob ein Produkt die Erwartungen, die es erfüllen soll, tatsächlich erfüllt. Diese ist gerade bei Produkten, mit denen der Nutzer direkt interagiert (z. B. Sportgeräte, Haushaltsgeräte) besonders wichtig. Ziel ist es somit, die Studierenden zu befähigen, Produkte im Hinblick auf produkttypische, produkt- und sicherheitsrelevante Eigenschaften zu testen und zu bewerten. Hierzu müssen die Studierenden nicht nur lernen, sowohl entsprechende objektive als auch subjektive Tests durchzuführen, sondern sie müssen auch die Kompetenzen erwerben, entsprechende Tests, Prüfverfahren, Prüf- oder Messstände zu entwickeln und zu validieren.	
	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen zur Testdurchführung, Gütekriterien</li> <li>• Ausgewählte Messmethoden</li> <li>• Fragebogenentwicklung</li> <li>• Usability-Tests und empirische Evaluation</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen, Übungen	Deutsch
Literatur	Bortz, J. & Döring, N. (2006). Forschungsmethoden und Evaluation. Heidelberg: Springer Medizin Verlag. Ross, S. M. (2006). Statistik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. München: Spektrum Akademischer Verlag.	
Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfungsvoraussetzungen: <b>Leistungsnachweis Prüfung:</b>	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung 2 SWS, Seminar 1 SWS, Selbststudium: Nachbereiten der Vorlesungen, Vor- und Nachbereiten der Projektarbeit im Seminar, Vorbereiten einer Hausarbeit oder eines Vortrags im Seminar	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Jürgen Edelmann-Nusser, FHW – ISPW Weitere Lehrende: apl. Prof. Dr. phil. habil. Kerstin Witte, FHW – ISPW	

Name des Moduls	Technologien im Sport	Prüfungsnummer 601334
Englischer Titel	Technologies in Sport	
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen Erwerbung von Kompetenzen in der Entwicklung und Optimierung von Sportgeräten, Sportausrüstungen sowie von Messmethoden und leistungsdiagnostischer Methoden im Sport unter Berücksichtigung des aktuellen Wissensstandes der Sportinformatik.	
	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methodisches Vorgehen in der Entwicklung von Sportgeräten und Sportausrüstungen</li> <li>• Anwendung neuer Werkstoffe in der Sportgeräteentwicklung</li> <li>• Aktueller Stand und Entwicklung im Bereich Mess- und Analysemethoden und zugehöriger Software</li> </ul>	
Lehrformen/Sprache	Vorlesungen, Übungen	Deutsch
Literatur		
Teilnahmevoraussetzungen		
Modulverwendbarkeit	Entsprechend Modulhandbuch	
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Prüfungsvoraussetzungen: Prüfung: benoteter Leistungsnachweis	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung 2 SWS, Übungen 2 SWS, Selbststudium: Nachbereiten der Vorlesung, Vorbereiten einer Hausarbeit oder eines Vortrages im Seminar	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlich	Prof. Dr. J. Edelmann-Nusser, FHW-ISPW Weitere Lehrende: apl. Prof. Dr. phil. habil. K. Witte, FHW-ISPW	

## Modulangebot der Fakultät für Naturwissenschaften (FNW)

### 125 Grundlagenmodul zum Schwerpunkt Umweltpsychologie/ Mensch–Technik–Interaktion

Name des Moduls	Grundlagenmodul zum Schwerpunkt Umweltpsychologie/Mensch–Technik–Interaktion	Prüfungsnummer
Englischer Titel		
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Ziele des Moduls:                      Teilmodul O1 beschäftigt sich mit Theorien und Methoden grundlegender Bereiche der Mensch–Umwelt–Interaktion sowie mit Ansätzen der menschenzentrierten Gestaltung. Neben den Themen Umweltwahrnehmung, Erleben und Verhalten in gebauten Umwelten, Umwelt als Stressor, wird in Methoden und Prinzipien der Ergonomie eingeführt.</p> <p>In Teilmodul O2 sollen die Studierenden sich in das Campbell–Paradigma einarbeiten. Dabei beschäftigen wir uns u.a. mit verschiedenen handlungsrelevanten Modellen der Sozial– und der Umweltpsychologie sowie der Frage, was ist „Umwelt“ bzw. „Kontext“ in der Psychologie. Zentral ist auch die Frage, welcher Aspekt der Umwelt/des Kontexts sich wie auf das individuelle Verhalten auswirkt.</p> <p>Schlüsselkompetenzen:                      Vermittlung und aktives Erarbeiten von Grundlagenwissen zur menschenzentrierten Gestaltung von gebauten Umwelten und technischer Systeme (Human–Factors Design) und zu den Determinanten menschlichen Handelns sowie von Verhaltensänderungsmöglichkeiten im Rahmen des Campbell–Paradigmas.</p> <p>Inhalte:                      Teilmodul O1: Mensch–Umwelt–Interaktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensch–Raum–Beziehungen</li> <li>• Umweltwahrnehmung, Wahrnehmung der Umweltkrise</li> <li>• Menschengerechte Umweltplanung</li> <li>• Menschenzentrierte Gestaltung technischer Systeme</li> </ul> <p>Teilmodul O2: Handeln im Kontext Handeln im sozialen Kontext</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umwelt als soziale Botschaft</li> <li>• Subjektive Umwelt und Handlungsmotivation</li> <li>• Die andere Handlungstheorie – das Campbell–Paradigma</li> </ul>	
Lehrformen	2 Vorlesungen (O2 mit aktiven Beiträgen durch die Teilnehmenden)	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Verwendbarkeit des Moduls	Entsprechend Modulhandbuch Priorität M–WPLP	begrenzte Teilnahme
Voraussetzungen für Leistungspunktvergabe	Studienleistung O1: Klausur am Ende des Semesters Studienleistung O2: aktive Teilnahme als Prüfungsvorleistung	
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: mind. 4 SWS (56 Sh.), Lernzeiten: 128 h, Gesamt: 184 h	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester	
Dauer des Moduls	ein Semester	
Modulverantwortlicher	Prof.in Dr. Ellen Matthies, Prof. Dr. Florian Kaiser; FNW	

## Modulangebot der Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik (FVST)

### 126 Advanced Fluid Dynamics

Course name	Advanced Fluid Dynamics	Exam number: 702112
German name	Erweiterte Strömungsdynamik	
Teaching aims and content of the module	<p>Teaching aims and competences to be gained: During this Module the students will acquire competences concerning all basic issues related to Fluid Dynamics. In particular, they will learn when and how to use different forms of the Bernoulli equation to solve realistic flows, possibly involving losses and energy exchange. They will furthermore be able to distinguish between simple and semi-complex incompressible and compressible flows and to obtain solutions for such flows in an autonomous manner.</p> <p>Contents: Introduction and basic concepts Important mathematical relations, material derivative Control volumes, transport theorem, Reynolds theorem Euler equations for ideal fluid Hydrostatics and Aerostatics Bernoulli relation for ideal flows Bernoulli relation for viscous flows involving work exchange Force and torque induced by a flow Kinematics, tensors, Navier-Stokes equations for viscous flows Similarity theory Introduction to compressible flows, Laval nozzle Introduction to turbulent flows Introduction to Computational Fluid Dynamics</p>	
Teaching forms   Language	Lecture with exercises	english
Literature	Will be specified in the first lecture	
Preconditions for attending	Basic knowledge in Mathematics	
Usability of module	according to module handbook	
Prerequisites for the provision of ECTS	Written exam (120 minutes)	
ECTS and marks	5 CP Grading following Study and Examination Regulations	
Efforts	2 SWS lecture, 2 SWS exercise, self-study	
Frequency of provision	every summer semester	
Duration of module	one semester	
Responsible lecturer	Prof. Dr. Dominique Thevenin; FVST-ISUT	

Course name	Computational Fluid Dynamics	Exam number:
German name	Computergestützte Strömungsdynamik	702073
Teaching aims and content of the module	<p>Teaching aims and competences to be gained:            Numerical flow simulation (usually called Computational Fluid Dynamics or CFD) is playing an essential role in many modern industrial projects. Knowing the basics of fluid dynamics is very important but insufficient to be able to learn CFD on its own. In fact the best way of learning CFD is by relying to a large extent on “learning by doing” on the PC. This is the purpose of this Module, in which theoretical aspects are combined with many hands-on and exercises on the PC.            By doing this, students are able to use autonomously, efficiently and target-oriented CFD-programs in order to solve complex fluid dynamical problems. They also are able to analyse critically CFD-results.</p> <p>Contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction and organization. Historical development of CFD. Importance of CFD. Main methods (finite differences, volumes, elements) for discretization.</li> <li>• Vector and parallel computing. How to use supercomputers, optimal computing loop, validation procedure, Best Practice Guidelines.</li> <li>• Linear systems of equations. Iterative solution methods. Examples and applications. Tridiagonal systems. Realization of a Matlab-Script for the solution of a simple flow in a cavity (Poisson equation), with Dirichlet-Neumann boundary conditions.</li> <li>• Choice of convergence criteria and tests. Grid independency. Impact on the solution.</li> <li>• Introduction to finite elements on the basis of COMSOL. Introduction to COMSOL and practical use based on a simple example.</li> <li>• Carrying out CFD: CAD, grid generation and solution. Importance of gridding. Best Practice (ERCOFTAC). Introduction to Gambit, production of CAD-data and grids. Grid quality.</li> <li>• Physical models available in Fluent. Importance of these models for obtaining a good solution.</li> <li>• Introduction to Fluent. Influence of grid and convergence criteria. First- and second-order discretization. Grid-dependency.</li> <li>• Properties and computation of turbulent flows. Turbulence modeling. Computation of a turbulent flow behind a backward-facing step. Dispatching subjects for the final project.</li> </ul>	
Teaching forms   Language	Lecture with exercises and computer lab	english
Literature	Will be specified in the first lecture	
Preconditions for attending		
Usability of module	according to module handbook	
Prerequisites for the provision of ECTS	Scientific project	
ECTS and marks	5 CP Grading following Study and Examination Regulations	
Efforts	3 SWS lecture and exercises plus self-study	
Frequency of provision	every winter semester	
Duration of module	one semester	
Responsible lecturer	apl. Prof. Dr. Gabor Janiga; FVST-ISUT	

Course name	Simulations of Mechanical Processes	Exam number: 702268
German name	Simulationen mechanischer Prozesse	
Teaching aims and content of the module	<p>Teaching aims and competences to be gained:</p> <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• learn the theoretical foundations relevant to the mathematical description and modelling of mechanical processes (statistical analysis, numerical solution of differential equations, stochastic solution methods),</li> <li>• develop and analyse small computer programs (in Matlab or a programming language of their choice) for the simulation of simple sample problems of mechanical processes,</li> <li>• consolidate their understanding of the physics of the principal dynamic processes in particle technology and mechanical process engineering,</li> <li>• develop and consolidate their knowledge and skills with regards to the development and application on numerical methods for the analysis and design of mechanical processes.</li> </ul> <p>Contents:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Statistical methods for the modelling of mechanical systems <ul style="list-style-type: none"> <li>• Summary and recap of relevant statistical values for the evaluation and design of mechanical processes.</li> </ul> </li> <li>2. Numerical solution of differential equations <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction of standard method for the numerical solution of ordinary differential equations (Euler methods, predictor-corrector methods), focusing on methods that are widely used for the simulation of particles.</li> <li>• Solution of systems of multiple ordinary differential equations.</li> <li>• Evaluating the quality of a numerical solution and the quantifying the associated errors.</li> </ul> </li> <li>3. Stochastic solution methods (Monte-Carlo methods) <ul style="list-style-type: none"> <li>• a. Single-dimensional and multi-dimensional integration</li> <li>• b. Sampling and variance reduction</li> </ul> </li> <li>4. Introduction to Discrete Element Methods (DEM) for the simulation of particles <ul style="list-style-type: none"> <li>• Derivation of the equations of motion and conservation laws</li> <li>• Description of the rotation and moment of inertia of spherical and non-spherical particles</li> <li>• Simple models for the simulation of elastic and inelastic particle collisions</li> <li>• Description of elastic deformations</li> <li>• Examples of practical applications.</li> </ul> </li> </ol>	
Teaching forms   Language	Lectures and practical exercises	english
Literature	Will be specified in the first lecture	
Preconditions for attending	Basic knowledge of Matlab	
Usability of module	according to module handbook	
Prerequisites for the provision of ECTS	Written exam (90 minutes), coursework	
ECTS and marks	5 CP, Grading following Study and Examination Regulations	
Efforts	2 SWS lecture, 2 SWS exam and self-study	
Frequency of provision	every winter semester	
Duration of module	one semester	
Responsible lecturer	Prof. Dr. Berend van Wachem; FVST	

Course name	Sustainability Assessment for Biofuels	
German name		
Exam number:		
Teaching aims and content of the module	<p>The students will get an overview of the sustainability assessment methodologies. They will learn the theoretical background and the standardized procedures to carry out a life cycle assessment (LCA). The phases (goal and scope, inventory analysis, impact assessment and interpretation and evaluation) in a life cycle assessment will be declared in detail. The importance of product system definition and functional unit will be worked out. With the help of examples. The students will acquire skills to define the system boundaries, to apply the cut-off rules. Furthermore, the students will learn the principles how to allocate the interventions or expenditures in a case of a multiproduct system and how to use the credit method. The use of flow sheet simulation tools will be taught to quantify the energy and mass flows for chemical production processes. The impact categories will explained and the students will learn to how to select appropriate and relevant impact categories in different types of product systems. The evaluation of the results and the differences between attributional and consequential LCA will be learned.</p> <p>The thermochemical and biotechnological production processes for renewable fuels and chemicals will be elucidated as case examples for LCA. Beyond the sustainability aspects the students will learn the process limitations and technical challenges for various raw materials (e.g. starch vs. lignocellulosic platforms). Finally the students learn the principles of an exergy analysis.</p> <p>As another component the course brings the students the skills of searching and collecting scientific peerreviewed information with the citation on-line database Scopus. They will learn to analyse and critically review the scientific publications, and to report scientific published information appropriately.</p> <p>Content:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sustainability and the principles of sustainable development.</li> <li>2. The overview of Life Cycle Assessment (LCA) and the phases</li> <li>3. Inventory and energy analysis, system boundaries, cut-off rules, allocation rules for multiproduct systems.</li> <li>4. Impact assessment, the input- output related categories,</li> <li>5. Reporting, interpretation, evaluation and critical review. Attributional and consequential LCA.</li> <li>6. Ethanol production processes (starch and sugar and lignocellulosic based platform)</li> <li>7. Thermochemical processes: BTL, biomass gasification, pyrolysis and Fischer-Tropsch</li> <li>8. Algae biomass utilization, transesterification of triglycerides, anaerobic digestion</li> <li>9. Introduction to exergy analysis</li> </ol>	
Teaching forms  Language	Lectures and a guided scientific literature search and a preparation of a literature survey.	english
Literature	lecture notes (free to download)	
Preconditions for attending	Basic courses of chemistry and chemical engineering (Bachelor level)	
Usability of module	according to module handbook	
Prerequisites for the provision of ECTS	written exam	
ECTS and marks	5 CP Grading following Study and Examination Regulations	
Efforts	presence: 28 hours (2 SWS), survey: 14 hours (1 SWS)	
Frequency of provision		
Duration of module	one semester	
Responsible lecturer	Dr. Rihko-Struckmann, MPI Magdeburg	

## Modulangebot der Fakultät für Mathematik (FMA)

### 130 Advanced Topics in Numerical Linear Algebra

Course name	Advanced Topics in Numerical Linear Algebra	Exam number: 502294
German name	Fortgeschrittene Themen der Numerischen Linearen Algebra	
Teaching aims and content of the module	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brief recapitulation of important concepts from (numerical) linear algebra, especially regarding linear systems of equations and linear eigenvalue problems.</li> <li>• Matrix equations <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Theory, applications</li> <li>○ Methods for small / dense linear and quadratic equations</li> </ul> </li> <li>• Matrix functions <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Theory, applications</li> <li>○ Computing functions of small, dense matrices</li> <li>○ Approximating matrix function times a vector</li> </ul> </li> <li>• Randomized Algorithms</li> <li>• Brief Outlook to Multilinear (Numerical) Algebra</li> </ul>	
Teaching forms   Language	Lecture and exercises	english
Literature	Will be specified in the first lecture	
Preconditions for attending		
Usability of module	according to module handbook	
Prerequisites for the provision of ECTS	Oral exam	
ECTS and marks	5 CP Grading following Study and Examination Regulations	
Efforts	2 SWS lecture, 1 SWS exercises and self-study	
Frequency of provision	every summer semester	
Duration of module	one semester	
Responsible lecturer	Prof. Dr. Peter Benner; FMA-IAN	

131 Modeling, Simulation and Optimization

Course name	Modeling, Simulation and Optimization	Exam number:
German name	Modellierung, Simulation und Optimierung	
Teaching aims and content of the module	<p>Teaching aims and competences to be gained:                      The students acquire professional skills with regard to algorithmic optimization for dynamic systems, as well as with regard to optimality conditions and algorithms for non-linear, derivation-based optimal control, i.e. optimization with underlying differential equations. A rigorous investigation of runtimes and implementation aspects of different methods will be part of the lecture.                      In accompanying exercises, students deepen their understanding of this and learn how to implement algorithms efficiently on the computer and apply them to concrete problems.</p> <p>Contents:                      The main focus lies on modeling with differential equations, parameter estimation, optimal control and test planning.</p>	
Teaching forms   Language	Lectures and exercises	english
Literature	Will be specified in the first lecture	
Preconditions for attending	Basic knowledge of Mathematics	
Usability of module	according to module handbook	
Prerequisites for the provision of ECTS	Oral exam	
ECTS and marks	5 CP Grading following Study and Examination Regulations	
Efforts	2 SWS lecture, 2 SWS exercise and self-study	
Frequency of provision	every summer semester	
Duration of module	one semester	
Responsible lecturer	Prof. Dr. Sebastian Sager; FMA-IMO	

132 Optimization Methods for Machine Learning

Course name	Optimization Methods for Machine Learning	Exam number:
German name	Optimierungsverfahren für maschinelles Lernen	502301
Teaching aims and content of the module	<p>Teaching aims and competences to be gained:                      The students acquire specialized competencies in modeling and algorithmic solving of optimization problems based on modern methods of Machine Learning. A rigorous examination of runtime and implementation aspects of different approaches is a recurring theme throughout the lecture.                      In accompanying exercises, students deepen their understanding in this regard and learn to efficiently implement algorithms on computers and apply them to concrete problem scenarios.</p> <p>Contents:                      The topics covered include an introduction to classification and regression, a unified modeling of optimization problems as encountered in Support Vector Machines or Neural Networks, stochastic and deterministic gradient methods, as well as penalization techniques.</p>	
Teaching forms   Language	Lectures and exercises	english
Literature	Will be specified in the first lecture	
Preconditions for attending	Basic knowledge of Mathematics	
Usability of module	according to module handbook	
Prerequisites for the provision of ECTS	Oral exam	
ECTS and marks	10 CP Grading following Study and Examination Regulations	
Efforts	4 SWS lecture, 2 SWS exercise and self-study	
Frequency of provision	every winter semester	
Duration of module	one semester	
Responsible lecturer	Prof. Dr. Sebastian Sager; FMA-IMO	

Course name	Scientific Computing	Exam number: 501265
German name	Wissenschaftliche Datenverarbeitung	
Teaching aims and content of the module	<p>Teaching aims and competences to be gained: The lecture will show the practical implementation of standard numerical algorithms. The focus is on the special properties of the float-pointing arithmetic and difficulties on reformulating the algorithms in a highlevel programming language such as C. Utilities for searching errors and post processing of results will be explained, too. Additionally, existing software packages that should be used in own implementations will be introduced.</p> <p>Contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Shell scripting</li> <li>• Revision control</li> <li>• Introduction to C</li> <li>• Error Analysis and Machine Numbers</li> <li>• Memory Architecture and Management</li> <li>• Basic Operations, Formats and Matrix-Norms</li> <li>• Solving Linear Systems</li> </ul>	
Teaching forms   Language	Lecture and exercises	english
Literature	Will be specified in the first lecture	
Preconditions for attending	Basic skills in programming	
Usability of module	according to module handbook	
Prerequisites for the provision of ECTS	Oral exam	
ECTS and marks	5 CP Grading following Study and Examination Regulations	
Efforts	2 SWS lecture, 2 SWS exercises and self-study	
Frequency of provision	every winter semester	
Duration of module	one semester	
Responsible lecturer	Dr. rer. nat. Jens Saak; FMA	

## 134 Computed Tomography I

Course name	Computed Tomography I	Exam number: 800441
German name	Computertomographie I	
Teaching aims and content of the module	Teaching aims and competences to be gained: The student will:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- understand the system theory of imaging systems</li> <li>- learn the functional principle of the computed tomography</li> <li>- understand the mathematical principle of tomographic reconstruction</li> <li>- have an overview about the current research work in the area of tomographic imaging</li> </ul>	
Teaching aims and content of the module	Contents:	
	Starting with the system theory of imaging systems, the first part of the module is focused on the physical properties of x-rays and their interaction with matter. The second part deals with X-ray based standard radiography. The third and final part brings the mathematical methods of tomographic image reconstruction into focus. The particular content is: <ul style="list-style-type: none"> <li>- System theory of imaging systems</li> <li>- Basic principle of underlying physics</li> <li>- X-ray tubes and detectors</li> <li>- Radiography</li> <li>- Reconstruction: Fourier-based principle, Filtered back projection, Algebraic approach, statistical methods</li> <li>- Beam-geometry: Parallel-, Fan- and Cone beam</li> <li>- Implementation</li> <li>- Artefacts and Adjustment</li> </ul>	
Teaching forms   Language	Lecture and exercises	english
Literature	Kak, Slaney: Principles of computerized tomographic imaging; Kalender: Computed Tomography	
Preconditions for attending		
Usability of module	according to module handbook	
Prerequisites for the provision of ECTS	Written exam (60 minutes)	
ECTS and marks	5 CP	
	Grading following Study and Examination Regulations	
Efforts	2 SWS lecture, 1 SWS exercises and self-study	
Frequency of provision	every winter semester	
Duration of module	one semester	
Responsible lecturer	Prof. Dr. rer. nat. Georg Rose, FEIT	

## Modulangebot der Fakultät für Wirtschaftswissenschaft (FWW)

135 Business Decision Making

136 Business Planning

Die Modulbeschreibungen der Module der FWW sind dem Modulhandbuch des Masterstudienganges „Betriebswirtschaftslehre / Business Economics“ der Fakultät für Wirtschaftswissenschaft in der gültigen Fassung zu entnehmen, das im Verwaltungshandbuch der OvGU online unter <http://www.verwaltungshandbuch.ovgu.de/Modulhandbücher> zur Verfügung steht