

UNIVERSITÄT PADERBORN

FAKULTÄT FÜR MASCHINENBAU

MODULHANDBUCH FÜR DEN MASTERSTUDIENGANG
WIRTSCHAFTSINGENIEURWESEN STUDIENRICHTUNG
MASCHINENBAU

STAND: 15. JANUAR 2026

Präambel zum Modulhandbuch des Masterstudiengangs Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau

Studienaufbau, Verlaufspläne und Modulübersichten

Studienaufbau für den Masterstudiengang *Wirtschaftsingenieurwesen mit der Studienrichtung Maschinenbau*

Semester	4	Masterarbeit 25 LP							
	3	1	2	1	1	Wirtschafts-	1 Nicht	Industrie-	Studienarbeit 15 LP
	2	Pflicht-	Basis-	Vertiefungs-	Technisches	wissenschaft-	techn.	praktikum	
	1	modul 4 LP	module 16 LP	richtungs- abhängiges Wahlpflicht- modul 8LP	Wahlpflicht- modul 8 LP	liche Wahl- pflichtmodule 30 LP	Modul 4 LP	10 LP	

Folgende Veranstaltungsformen werden angeboten:

Vorlesung: Die Vorlesung dient der Einführung in das Fach und der systematischen Wissensvermittlung in Form von Vorträgen.

Übung: In der Übung wird der Stoff eines Faches anhand von Beispielen vertieft, erläutert und von den Studierenden selbstständig geübt.

Seminar: In einem Seminar wird ein Teilgebiet eines Faches oder mehrerer Fächer von Studierenden und Lehrenden gemeinsam erarbeitet, erweitert und vertieft.

Praktika: dienen zur Vertiefung der vermittelten Kenntnisse durch Experimente.

Es ist eine Vertiefungsrichtung zu wählen. Aus dieser gehen zwei zu belegende Basismodule hervor. Zur Wahl stehen folgende Vertiefungsrichtungen mit den entsprechenden Basismodulen:

Vertiefungsrichtung	Basismodule
Energie- und Verfahrenstechnik	Grundlagen der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik
	Verfahrens- und energietechnische Anwendungen für Wing
Fahrzeugtechnik	Fahrzeugstruktur
	Automobiltechnik und Fahrzeugdynamik
Fertigungstechnik	Fertigungseinrichtungen
	Prozessketten in der Fertigungstechnik
Kunststofftechnik	Mehrkomponentige Kunststoffbauteile – Herstellen und Fügen
	Kunststoffeigenschaften
Mechatronik	Moderne Methoden der Regelungstechnik 1
	Dynamik technischer Systeme
Produktentwicklung	Bauteilgestaltung und -berechnung
	Produktentstehung
Werkstoffeigenschaften und -simulation	Strukturberechnung
	Schadensanalyse
Leichtbau mit Hybridsystemen	Leichtbau durch Fertigungstechnik
	Polymere und metallische Werkstoffe für den Fahrzeugbau

Außerdem ist ein vertiefungsrichtungsabhängiges Wahlpflichtmodul á 8 LP zu wählen:

Vertiefungsrichtung	Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule
Energie- und Verfahrenstechnik	Verfahrenstechnische Unit Operations
	Prozessintensivierung und -simulation
	Energietechnik und Nutzung
	Mehrphasenprozesstechnik
	Chemische und biologische Verfahrenstechnik
Fahrzeugtechnik	Ermüdungsfestigkeit
	Entwicklung eines elektrisch betriebenen und autonom fahrenden Rennfahrzeugs
	Numerische Verfahren in der Produktentwicklung
	Moderne Methoden der Regelungstechnik 1
	Fahrzeugaerodynamik und Fahrzeugakustik
	Leichtbau durch Fertigungstechnik
	Produkt- und Prozessgestaltung
	Digitale und virtuelle Produktentstehung
	Schadensanalyse
	Polymere und metallische Werkstoffe für den Fahrzeugbau
Fertigungstechnik	Angewandtes Produktionsmanagement
	Strukturberechnung
	Fügeverfahren für Leichtbaustrukturen
	Additive Fertigung
	Beschichtungstechnik und Korrosionsschutz
	Leichtbau durch Fertigungstechnik
	Digitale und virtuelle Produktentstehung
Kunststofftechnik	Spezialanwendungen der Kunststofftechnik
	Kunststofftechnologie
	Werkzeugauslegung in der Kunststoffverarbeitung
	Berechnungsmethoden und ihre Anwendung
	Polymere und metallische Werkstoffe für den Fahrzeugbau
	Leichtbau durch Fertigungstechnik
	Werkstoffmechanik
	FEM und Numerik
	Nachhaltigkeit und Innovation in der Kunststoffverarbeitung
Leichtbau mit Hybridsystemen	Fügeverfahren für Leichtbaustrukturen
	Strukturberechnung
	Beschichtungstechnik und Korrosionsschutz
	Mehrkomponentige Kunststoffbauteile – Herstellen und Fügen
	Fachlabore: Leichtbau und Werkstoffkunde
	Additive Fertigung
	Schadensanalyse
	Nanostrukturphysik
	Chemie der Beschichtungswerkstoffe
	Grenzflächenphänomene
Mechatronik	Automobiltechnik und Fahrzeugdynamik
	Produkt- und Prozessgestaltung
	Mechatronik-Fertigung und Projektentwicklung
	Fahrzeugsysteme

	Moderne Methoden der Regelungstechnik 2
	Anwendungsfelder der Regelungs- und Automatisierungstechnik
	Digitale und Virtuelle Produktentstehung
	Antriebstechnik
	Piezoelektrische Systeme, Schwingungsmessung und -analyse
Produktentwicklung	Toleranzmanagement
	Additive Fertigung
	Methoden und Werkzeuge in der Produktentwicklung
	Digitale und virtuelle Produktentstehung
	Produkt- und Prozessgestaltung
	Ermüdungsfestigkeit
	Numerische Verfahren in der Produktentwicklung
	Angewandte Strömungsmechanik
	Mehrkomponentige Kunststoffbauteile – Herstellen und Fügen
Werkstoffeigenschaften und -simulation	Höhere Mechanik
	Werkstoffmechanik
	Ermüdungsfestigkeit
	Werkstoffentwicklung
	Beschichtungstechnik und Korrosionsschutz
	Polymere und metallische Werkstoffe für den Fahrzeugbau
	FEM und Numerik
	Fachlabore: Leichtbau und Werkstoffkunde

Zudem ist ein technisches Wahlpflichtmodul zu wählen. Der Bereich der technischen Wahlpflichtmodule setzt sich zusammen aus allen Basis- und Vertiefungsrichtungsspezifischen Wahlpflichtmodulen, die nicht bereits schon in der Vertiefungsrichtung gewählt wurden und folgenden Modulen:

Technische Wahlpflichtmodule
Biomechanik
Informationsmanagement für Public Safety & Security
Kälte- und Wärmepumpentechnik
Modellierung von Energiesystemen
Nachhaltige Energiesysteme
Nachhaltigkeit und Innovation in der Kunststoffverarbeitung
Projektlabor Digitale Fabrik
Aktuelle Themen des Maschinenbaus
Freies Technisches Wahlpflichtmodul

Alternativ kann ein Basismodul des Bachelorstudiengangs gewählt werden, das nicht bereits im Bachelor belegt wurde, zum Beispiel bei Wechsel der Vertiefungsrichtung oder des Studiengangs.

Bachelormodul als technisches Wahlpflichtmodul
Grundlagen der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik
Verfahrens- und energietechnische Anwendungen
Fertigungstechnik 1
Fertigungstechnik 2
Kunststoffverarbeitung
Kunststoffeigenschaften
Regelungstechnik, Modellbildung und Simulation
Sensorik, Aktorik und multifunktionale Materialien
Bauteilgestaltung und -berechnung
Methoden und Hilfsmittel in der Produktentstehung
Technische Mechanik 4
Technische Werkstoffe
Fertigungsleichtbau
Werkstoffleichtbau

Des Weiteren sind Wirtschaftswissenschaftliche Wahlpflichtmodule im Umfang von 30 LP zu wählen.

Wahlpflichtmodule mit 5 ECTS
Accounting Theory – An Information Content Perspective
Ausgewählte Entscheidungsprobleme im Produktionsmanagement
Contests and Innovation
Corporate Entrepreneurship I
Einführung in die Theorie der Unternehmung
Kooperation im Geschäftsprozessmanagement insb. Supply Chain Management
Praxis der Unternehmensgründung
Process Mining
Recht der Datenwirtschaft und der Digitalisierung
Rechtliche Regulierung von künstlicher Intelligenz

Wahlpflichtmodule mit 10 ECTS
Advanced Enterprise Systems
Advanced models and methods of operations research
Applied Organizational Economics: Theory and Empirical Evidence
Arbeits- und Organisationspsychologie
Auctions, Incentives, Matchings
Ausgewählte Themenbereiche der VWL
Corporate Entrepreneurship II
Econometrics
Empirische Managementforschung
Employment Systems
Entrepreneurial Business Planning
IFRS Group Accounting
Innovative Ideas Seminar (Graduate)
International Economics
International Finance - Currencies & Exchange Rates
Internationale Besteuerung
Kostentheorie und Kostenrechnung
Logistikmanagement
Projektseminar Smart Service
Rechtsformwahl und Steuerplanung
Social Entrepreneurship

Hinweis: Für kurzfristige Änderungen im Modulkatalog der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften wird auf den folgenden Link verwiesen:

<https://wiwi.uni-paderborn.de/studienorganisation/module/modulkatalog/>

Inhaltsverzeichnis

1	Abkürzungsverzeichnis	5
2	Wirtschaftswissenschaftliche Module	6
2.1	Module mit 5 ECTS	6
2.1.1	Accounting Theory – An Information Content Perspective	6
2.1.2	Ausgewählte Entscheidungsprobleme im Produktionsmanagement	9
2.1.3	Contests and Innovation	11
2.1.4	Corporate Entrepreneurship I	15
2.1.5	Einführung in die Theorie der Unternehmung	19
2.1.6	Kooperation im Geschäftsprozessmanagement insb. Supply Chain Management	21
2.1.7	Praxis der Unternehmensgründung	24
2.1.8	Process Mining	27
2.1.9	Recht der Datenwirtschaft und der Digitalisierung	30
2.1.10	Rechtliche Regulierung von Künstlicher Intelligenz	34
2.2	Module mit 10 ECTS	38
2.2.1	Advanced Enterprise Systems	38
2.2.2	Advanced models and methods of operations research	42
2.2.3	Applied Organizational Economics: Theory and Empirical Evidence	44
2.2.4	Arbeits- und Organisationspsychologie	49
2.2.5	Auctions, Incentives, Matchings	52
2.2.6	Ausgewählte Themenbereiche der VWL	55
2.2.7	Corporate Entrepreneurship II	57
2.2.8	Econometrics	62
2.2.9	Empirische Managementforschung	64
2.2.10	Employment Systems	68
2.2.11	Entrepreneurial Business Planning	71
2.2.12	IFRS Group Accounting	74
2.2.13	Innovative Ideas Seminar (Graduate)	77
2.2.14	International Economics	81
2.2.15	International Finance - Currencies & Exchange Rates	84
2.2.16	Internationale Besteuerung	87
2.2.17	Kostentheorie und Kostenrechnung	90
2.2.18	Logistikmanagement	93
2.2.19	Projektseminar Smart Service	95
2.2.20	Rechtsformwahl und Steuerplanung	98
2.2.21	Social Entrepreneurship – innovative Lösungen für gesellschaftliche, soziale und ökologische Probleme	102

Inhaltsverzeichnis

3	Basismodule	105
3.1	Vertiefungsrichtung Energie- und Verfahrenstechnik	105
3.1.1	Grundlagen der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik	105
3.1.2	Verfahrens- und energietechnische Anwendungen für WING	109
3.2	Vertiefungsrichtung Kunststofftechnik	113
3.2.1	Mehrkomponentige Kunststoffbauteile – Herstellen und Fügen	113
3.2.2	Kunststoffeigenschaften	117
3.3	Vertiefungsrichtung Mechatronik	119
3.3.1	Moderne Methoden der Regelungstechnik 1	119
3.3.2	Dynamik technischer Systeme	122
3.4	Vertiefungsrichtung Produktentwicklung	125
3.4.1	Bauteilgestaltung und –berechnung	125
3.4.2	Produktentstehung	128
3.5	Vertiefungsrichtung Fertigungstechnik	132
3.5.1	Fertigungseinrichtungen	132
3.5.2	Prozessketten in der Fertigungstechnik	135
3.6	Vertiefungsrichtung Werkstoffeigenschaften und -simulation	138
3.6.1	Strukturberechnung	138
3.6.2	Schadensanalyse	140
3.7	Vertiefungsrichtung Leichtbau mit Hybridsystemen	143
3.7.1	Leichtbau durch Fertigungstechnik	143
3.7.2	Polymere und metallische Werkstoffe für den Fahrzeugbau	146
3.8	Vertiefungsrichtung Fahrzeugtechnik	148
3.8.1	Fahrzeugstruktur	148
3.8.2	Automobiltechnik und Fahrzeugdynamik	152
4	Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule	155
4.1	Angewandtes Produktionsmanagement	155
4.2	Angewandte Strömungsmechanik	159
4.3	Antriebstechnik	163
4.4	Anwendungsfelder der Regelungs- und Automatisierungstechnik	166
4.5	Berechnungsmethoden und ihre Anwendung	169
4.6	Beschichtungstechnik und Korrosionsschutz	171
4.7	Chemie der Beschichtungswerkstoffe	174
4.8	Chemische und biologische Verfahrenstechnik	176
4.9	Digitale und virtuelle Produktentstehung	179
4.10	Energietechnik und Nutzung	185
4.11	Entwicklung eines elektrisch betriebenen und autonom fahrenden Rennfahrzeugs	188
4.12	Ermüdungsfestigkeit	191
4.13	Fachlabore: Leichtbau und Werkstoffkunde	198
4.14	Fahrzeugaerodynamik und Fahrzeugakustik	201
4.15	Fahrzeugsysteme	204
4.16	FEM und Numerik	208
4.17	Fügeverfahren für Leichtbaustrukturen	211
4.18	Höhere Mechanik	214
4.19	Kunststofftechnologie	216
4.20	Leichtbau durch Fertigungstechnik	219

Inhaltsverzeichnis

4.21 Mehrphasenprozesstechnik	222
4.22 Methoden und Werkzeuge in der Produktentwicklung	225
4.23 Moderne Methoden der Regelungstechnik 2	229
4.24 Nachhaltigkeit und Innovation in der Kunststoffverarbeitung	232
4.25 Numerische Verfahren in der Produktentwicklung	235
4.26 Piezoelektrische Systeme, Schwingungsmessung und -analyse	238
4.27 Polymere und metallische Werkstoffe für den Fahrzeugbau	242
4.28 Produkt- und Prozessgestaltung	244
4.29 Prozessintensivierung und -simulation	248
4.30 Schadensanalyse	252
4.31 Spezialanwendungen der Kunststofftechnik	255
4.32 Strukturberechnung	258
4.33 Toleranzmanagement	260
4.34 Verfahrenstechnische Unit Operations	264
4.35 Werkstoffentwicklung	267
4.36 Werkstoffmechanik	269
4.37 Werkzeugauslegung in der Kunststoffverarbeitung	272
5 Technische Wahlpflichtmodule	275
5.1 Biomechanik	275
5.2 Informationsmanagement für Public Safety and Security	278
5.3 Kälte- und Wärmepumpentechnik	282
5.4 Modellierung von Energiesystemen	285
5.5 Nachhaltige Energiesysteme	288
5.6 Nachhaltigkeit und Innovation in der Kunststoffverarbeitung	292
5.7 Projektlabor Digitale Fabrik	295
5.8 Aktuelle Themen des Maschinenbaus	298
5.9 Freies Technisches Wahlpflichtmodul	314
6 „Case Studies“ / Fallstudien	316
7 Industriepraktikum	319
8 Studienarbeit	321
9 Nicht technisches Modul	323
10 Abschlussmodul	329
11 Maschinenbau in China (mb-cn)	331
12 Englischsprachiges Lehrangebot:	339
12.1 Englischsprachige Module	339
12.2 Englischsprachige Lehrveranstaltungen	339

1 Abkürzungsverzeichnis

de:	deutsch
en:	englisch
h:	Stunden
LP:	Leistungspunkte bzw. Credits gemäß ECTS (1 LP entspricht einem Arbeitsaufwand von 30 h)
MAP:	Modulabschlussprüfung
min	Minuten
MP:	Modulprüfung
MTP:	Modulteilprüfung
P:	Praktikum
P:	Pflicht
QT:	Qualifizierte Teilnahme
S:	Seminar
Sem.:	Semester
SL:	Studienleistung
SS:	Sommersemester
T:	Tutorium
TN:	Teilnehmer
Ü:	Übung
V:	Vorlesung
WP:	Wahlpflicht
WS:	Wintersemester

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

Aus den folgenden Modulen sind mindestens 3-6 Module als Wirtschaftswissenschaftliche Module zu wählen. In Summe sind 30 Leistungspunkte in diesem Bereich zu erbringen. Hinweis: Wirtschaftswissenschaftliche Wahlpflichtmodule sind oft teilnehmerbegrenzt und können nur in der ersten Anmeldephase in PAUL angemeldet werden.

2.1 Module mit 5 ECTS

2.1.1 Accounting Theory – An Information Content Perspective

Accounting Theory – An Information Content Perspective							
Accounting Theory – An Information Content Perspective							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.5237	150	5	1.-4.	Wintersemester	1	en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung		Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	K.184.52371 Accounting Theory Vorlesung		V	30	45	P	60
b)	K.184.52372 Accounting Theory Übung		Ü	30	45	P	60
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	Keine. None.						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Students should be familiar with basics of financial accounting, and the basics of microeconomics.						

4	Inhalte: The course provides an economic rationale for accounting. Based on a simple model of a firm students learn how a demand for accounting information arises endogenously from fundamental managerial decision problems. Accounting is shown to be instrumental in production planning, investment decisions and managerial incentive pay. During the course, we emphasize how accounting information relates to the economic fundamentals of the firm and to the actions of managers – thereby distinguishing a valuation perspective of accounting from a stewardship perspective. We combine both perspectives in an overarching theme – that of accounting as an information source in a business world marked by uncertainty.
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: professional expertise Students.. • appreciate accounting as an integral part of a company's decision making process. • know basic concepts, analyses, uses and procedures associated cost accounting. • understand how managerial decisions and managerial incentive problems endogenously create a demand for information and thus for accounting. practical professional and academic skills Students.. • are able to link economic fundamentals to accounting figures. • know how to use accounting in order to support management decisions. • understand the role of accounting in a world characterized by uncertainty. individual competences / social skills Students.. • work together in self appointed teams in order to reinforce and discuss the course contents. • take an active part in lectures, practice sessions and their self-defined study groups. • push the discussion in class and present their own solutions to problem sets to be discussed in practice sessions. individual competences / ability to perform autonomously Students.. • are able to apply the course subject matter to managerial decision problems and develop specific solutions.

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a) - b)	Klausur	90 Minuten	100%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine. None.			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau V4			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Michael Ebert			
13	Sonstige Hinweise: Instruction language is English.			

2.1.2 Ausgewählte Entscheidungsprobleme im Produktionsmanagement

Ausgewählte Entscheidungsprobleme im Produktionsmanagement							
Chosen decision problems of controlling							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4255	150	5	1.-4.	Sommersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	K.184.42551 Ausgewählte Entscheidungsprobleme im Produktionsmanagement	Semina	30	120	P	20	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine / none						
4	Inhalte: Im Rahmen dieses Moduls werden Entscheidungsprobleme des strategischen, taktischen und operativen Produktionsmanagements behandelt. Gegenstand des strategischen Produktionsmanagements sind Fragestellungen der betrieblichen Standortplanung, der Produktionsprogrammplanung sowie der Eigen- und Fremdfertigung. Innerhalb des taktischen Produktionsmanagements stehen die Herausforderungen und Lösungsmöglichkeiten der zunehmenden Produkt- und Prozesskomplexität, das Prozessqualitätsmanagement und Ansätze zur Prozessoptimierung im Fokus der Betrachtung. Im Rahmen des operativen Produktionsmanagements werden ausgewählte Entscheidungsprobleme des Arbeitszeit und Instandhaltungsmanagements, der Lagerhaltungsplanung sowie der operativen Produktionsprogrammplanung diskutiert und Lösungsansätze für die genannten Problemstellungen erörtert. Das Modul wird mit der Ausarbeitung anwendungsorientierter wissenschaftlicher Themen unter Berücksichtigung von Praxisbeispielen abgeschlossen.						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Faktenwissen: Kenntnisse im Bereich Produktionsmanagement. Methodenwissen: Selbstständige Lösung wissenschaftlicher Problemstellungen. Präsentation komplexer Sachverhalte Transferkompetenz: Übertragung von betriebswirtschaftlichen Instrumenten, insbesondere des Produktionsmanagements, auf aktuelle Fragestellungen und Entscheidungsprobleme. Aufbereitung und Präsentation von wissenschaftlich ausgearbeiteten Sachverhalten.						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

	Normativbewertendes Wissen: Eigenständige Auswahl, Anwendung und Beurteilung von betriebswirtschaftlichen Methoden zur Beantwortung produktionswirtschaftlicher Fragestellungen Schlüsselqualifikationen: Eigenverantwortliche Informationsrecherche Wissenschaftliches Arbeiten Kommunikations-/Präsentationskompetenz
6	Prüfungsleistung: ☐ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☒ Modulteilprüfungen (MTP) a) Hausarbeit ca. 15 S. 70.00 % b) Präsentation 15-20 Min. 30.00 %
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulteilprüfungen (MTP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examinations (MTP) were passed.
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau V4
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Stefan Betz
13	Sonstige Hinweise: Das Modul ist teilnehmerbegrenzt auf maximal 20 Studierende.

2.1.3 Contests and Innovation

Contests and Innovation							
Contests and Innovation							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4499	150	5	1.-4.	Wintersemester	1	en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung		Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a) K.184.44991 Seminar Contests and Innovation		Semina	30	120	P	30
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine. None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: Basic knowledge of game theory and industrial organization is helpful but not essential.						
4	Inhalte: This masters's course covers selected topics in the area of contests and innovation. Each student explores, discusses, and presents one of the topics. Further information will be provided in the kick-off meeting (see further below). Outline: (a) We start with giving you a brief introduction to the topics. (b) You pick up topic, phrase a research question that you want to explore within this topic, and motivate your undertaking. All this you submit as a short proposal. (c) You write a research paper. (d) You present your work to the class. (e) You discuss and provide constructive feedback on another student's topic.						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: professional expertise: students. . .						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

	• learn the foundations of contest theory, of innovation economics, or how the two areas interrelate • acquire a deeper understanding of selected topics in contest theory or innovation economics • learn about the incentives for innovation, how these incentives depend on market structure, or how they depend on the resulting changes of market structure • acquire a deeper understanding why competition for innovation crucially affects the incentives for innovation • learn about the importance of institutions that incentivize innovation • search independently for relevant literature Fachkompetenz Fertigkeit (practical professional and academic skills): students. . . • apply concepts from industrial organization to the analysis of incentives for innovation under different market forms and different market structures • apply concepts from game theory to the analysis of contests or innovation contests • draw policy conclusions for innovation policy • phrase a research question and answer it • learn how to address a research question • write and present their own scientific paper Personale Kompetenz / Sozial (individual competences / social skills): students. . . • learn to give constructive feedback Personale Kompetenz / Selbstständigkeit (individual competences / ability to perform autonomously): students. . . • present and discuss issues in contest theory or innovation economics • analyze and evaluate innovation policy decisions • learn to evaluate a research topic independently • learn to present and discuss scientific ideas
6	Prüfungsleistung: ☐ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☒ Modulteilprüfungen (MTP) Art der Prüfung (type of examination) Umfang (extent) Gewichtung (weighting) a) Besondere Form der Leistungserbringung: research proposal (2 -3 pages) 10.00 % b) Hausarbeit seminar paper (12 - 15 pages) 55.00 % c) Besondere Form der Leistungserbringung: Presentation and Feedback 35.00 %

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulteilprüfungen (MTP) bestanden sind. The credit points are awarded after the module examinations (MTP) were passed.
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau V4
12	Modulbeauftragte/r: Dr. Angelika Elfriede Endres-Fröhlich

13	Sonstige Hinweise: Erläuterungen/Comments: a) In his/her proposal each student finds a topic in the area of contests and innovation that is interesting and deserves further investigation. Each student hands in a 2-3 page proposal that introduces the topic, phrases the research question, motivates why it is interesting and important to address this question, and outlines how he/she intends to elaborate the question. b) In his/her seminar paper each student presents the outcome of his/her examination. In the introduction of his/her paper he/she states and motivates his/her topic and outlines how he/she will proceed to examine it. In the main body of the paper he/she presents the outcome of his/her exploration. The final section summarizes his/her findings and draws further conclusions. Formalities for the seminar paper: 12-15 pages of text, 12pt font, DIN/A4 with 2.5 cm margins, line spacing 1.5, american quotation system (Harvard system). c) Each student presents his/her seminar paper to the other students. Providing feedback to another student gives opportunity to study another topic and fosters the ability to phrase peer-feedback. Ablaufinformationen, Terminplan / practical imlementation, schedule: Kick-off lecture at the beginnung of the term Presentation and discussion of seminar papers at the end of the term Unterrichtssprache / teaching language: English contact: [wipo@wiwi.upb.de] Students are selected according to the module selection regulations. Students who do not attend the first class meeting will be deregistered from the examination and the module. In case you are unable to attend the first meeting, please let us know by sending an e-mail to christian.borghoff@upb.de before the first meeting. If you do not inform us beforehand, you will be expelled from the course. Lernmaterialien, Literaturangaben: Konrad, K., Strategy and Dynamics in Contetss, Oxford University Press, 2009 Vojnovic, M., Contest Theory, Cambridge University Press, 2015 and further literature such as announced in the kick-off lecture Teilnehmerbegrenzung: 30 Personen
----	--

2.1.4 Corporate Entrepreneurship I

Corporate Entrepreneurship I							
Corporate Entrepreneurship I							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4129	150	5	1.-4.	Sommer- / Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung		Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	L.184.41291 Corporate Entrepreneurship I	Block	40	110	P	20
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	Keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	keine / none						

4	Inhalte: Wie können bestehende Unternehmen unternehmerisch handeln und neue Wege abseits ihres aktuellen Kerngeschäfts gehen, um so auch in Zukunft weiterhin erfolgreich zu sein? Wie kann es den Unternehmen gelingen, neue Wachstumsfelder zu besetzen? Wie können erprobte Erfolgskonzepte von Startups in größeren Unternehmen angewendet werden? Wie könnte der deutsche Mittelstand Konzepte und Methoden von erfolgreichen Technologie-Startups übernehmen? In diesem Modul erarbeiten die Studierenden in Zusammenarbeit mit Mitarbeitenden aus bestehenden Unternehmen der Region Antworten auf diese Fragen. Dabei werden in interdisziplinären Teams aktuelle Herausforderungen und Zukunftsthemen der Unternehmen durch die Entwicklung von neuartigen Lösungsansätzen adressiert. Die Studierenden erhalten so die einzigartige Chance, die Theorie in die Praxis umzusetzen. Das Ziel ist dabei, unbefriedigte Nutzerbedürfnisse zu identifizieren, neue Produkte oder Dienstleistungen dafür zu kreieren und eine erste einfache Version der Lösung zu entwickeln. Die kooperierenden Unternehmen geben innerhalb des Moduls Einblicke in ihre jeweilige Branche und aktuelle Fragestellungen, mit denen sie sich intensiv beschäftigen. Die kooperierenden Unternehmen werden noch bekannt gegeben. Ziel ist es, mit innovativen Methoden ein neues Geschäftsfeld im Team eigenständig zu identifizieren. Das Modul setzt sich aus unterschiedlichen Workshops zusammen. Dabei werden theoretische Kenntnisse und Methoden zur Gründung eines Unternehmens vermittelt und erste eigene Gründungsideen generiert. Im weiteren Verlauf werden diese Ideen von den Studierenden in Gruppenarbeit tiefergehend ausgearbeitet. Hierbei wird eine erste, vereinfachte Version bzw. Prototyp des Produkts oder der Dienstleistung entwickelt. Der Bau eines solchen Prototypen ist ohne technische Vorkenntnisse möglich. Die unterschiedlichen Möglichkeiten zur Erstellung eines Prototypen werden innerhalb des Moduls vorgestellt. Im Verlaufe des Moduls erhalten die Studierenden in regelmäßigen Abständen Feedback der kooperierenden Unternehmen sowie fortlaufende persönliche Betreuung. Zum Abschluss präsentieren die Teams ihre Ideen vor einer Jury, die aus Vertretern der kooperierenden Unternehmen und erfahrenen Coaches besteht. Mit der Teilnahme an diesem Modul können sehr enge Kontakte zu den kooperierenden Unternehmen geschlossen werden, sowie praktische Erfahrungen im Gründungskontext gesammelt werden. Es wird ein außerordentliches Engagement für die Teilnahme vorausgesetzt. Dafür erhalten die Teilnehmenden Einblicke in reale Unternehmensprozesse und die Möglichkeit in diese ihre eigenen Ideen einzubringen. Informationen zur Anmeldung Aufgrund der intensiven Betreuung und dem anwendungsbezogenen Charakter des Moduls ist dieses Seminar begrenzt in der Teilnehmerzahl. Das Modul richtet sich an Studierende sämtlicher Fachrichtungen. Vorkenntnisse sind nicht notwendig. Für die Anmeldung zu diesem Modul ist eine Bewerbung an den Lehrstuhl zwingend notwendig. Die Bewerbung sollte einen kurzen Paragraphen (3-5 Sätze) zu Ihrer Motivation bezüglich der hier beschriebenen Modulinhalte umfassen sowie Ihr derzeitiges Transcript of Records (für Master-Erstsemester bitte das aktuellste Bachelor Transcript of Records). Bitte geben Sie außerdem an, ob Sie sich für das Bachelor- oder Mastermodul bewerben sowie Ihre Matrikelnummer. Eine Teilnahme an Corporate Entrepreneurship I UND Corporate Entrepreneurship II ist nicht möglich! Senden Sie Ihre Bewerbung bitte an Katharina Weßling (katharina.wessling@upb.de). Deadline zur Bewerbung für das Wintersemester 2022/23 ist der 25.09.2022. WEITERE INFOS FINDET IHR [HIER] (https://www.tecup.de/corporate-module/)
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Fachkompetenz Wissen (professional expertise): Studierende...

- erwerben Kenntnisse, wie die Methode des Lean Startups in bestehenden Unternehmen angewendet werden kann.
- erlangen Verständnis über theoretische und anwendungsbezogene Fragestellungen des Gründungsmanagements und Entrepreneurship in bestehenden Unternehmen
- erlangen Wissen über das unternehmerische Handeln in bestehenden Unternehmen und können komplexe Fragestellung in Gründungsideen überführen.
- erlernen Funktionsweisen von Geschäftsmodellen und -prozessen
- erlangen Kenntnisse über agile Arbeitsmethoden und bauen gründungsrelevantes Wissen zur Ideenfindung und Vorbereitungsphase der Gründung in Kooperation mit einem bestehenden Unternehmen auf.

Fachkompetenz Fertigkeit (practical professional and academic skills): Studierende...

- können Innovationsprojekte in verschiedenen Unternehmens-Branchen eigenständig aufgrund von Daten und Erkenntnissen bewerten und interpretieren und praktisch umsetzen
- können Geschäftsmodellen und Kundenbedürfnissen wiederholt qualitativ analysieren und argumentative verteidigen
- können empirische geleitete Entscheidung in Innovationsprojekten treffen und eine Marktvalidierung quantitativ durchführen
- können strategischen Markteintrittskonzepte und Monetarisierungskonzepte erarbeiten
- können konkrete Vorhaben in Bezug auf relevante Praxisprobleme von bestehenden Unternehmen entwickeln und in kurzen iterativen Sprints Gründungsideen in den Markt einführen
- können mit analogen und digitalen Entwicklungswerkzeugen minimal funktionsfähiges Prototypen (MVPs) bauen und Geschäftsmöglichkeiten durch Rapid Prototyping am Markt evaluieren
- können innovative Lösungsalternativen unter quantitativer Berücksichtigung von Chancen und Risiken entwickeln und bewerten

Personale Kompetenz / Sozial (individual competences / social skills): Studierende...

- arbeiten mit Verständnis für unterschiedliche Unternehmensbereiche.
 - bilden Lerngruppen und vertiefen das Erlernte.
 - finden Konsens in Teams in widersprüchlichen Situationen.
 - präsentieren und vertreten ihre eigenen Ergebnisse argumentativ und systematisch.
 - organisieren selbstständig weiterführende Lernprozesse in Bezug auf reale/fiktive Gründungen und praktische Anwendung
- Personale Kompetenz / Selbstständigkeit (individual competences / ability to perform autonomously):** Studierende...

* können akademische Konzepte und betriebswirtschaftliche Kenntnisse sowie Analyse- und Lösungsfertigkeiten auf reale unternehmerische Fragestellungen in heterogenen Teams anwenden

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

	• können Gründungsideen kritisch und analytisch reflektieren • können aus regelmäßigem Feedback von Fachvertretern Schlussfolgerungen ziehen und auf ihre Geschäftsmodelle anwenden • zeigen eine unternehmerische proaktive Haltung im Umgang mit Problemen • können im Austausch mit Fachvertretern von bestehenden Unternehmen das erarbeitete Geschäftsmodell darstellen • präsentieren ihre eigenen Gründungsideen vor einem Fachpublikum
6	Prüfungsleistung: ☐ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☒ Modulteilprüfungen (MTP) a) Projektarbeit, Umfang 5-6 Seiten, Gewichtung 70% b) Präsentation, Dauer 15-20 Minuten, Gewichtung 30%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulteilprüfungen (MTP) bestanden sind. The credit points are awarded after the module examinations (MTP) were passed.
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1) The module is weighted according to the number of credits (factor 1).
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau V4
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Rüdiger Kabst
13	Sonstige Hinweise: Bitte beachten Sie: Das Modul ist teilnehmerbegrenzt auf maximal 20 Studierende. Die Workshops finden in deutscher Sprache statt.

2.1.5 Einführung in die Theorie der Unternehmung

Einführung in die Theorie der Unternehmung							
Introduction to the theory of enterprise							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.5121	150	5	1.-4.	Sommer- / Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	K.184.51211 Einführung in die Theorie der Unternehmung	V/Ü, WS/SS			P	60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	Keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Zur Zeit sind keine Voraussetzungen bekannt. (No conditions are known.)						
4	Inhalte:						
	Das Modul „Einführung in die Theorie der Unternehmung“ vermittelt den Studierenden die grundlegenden Aspekte und Annahmen der Theorien von Organisationen, die in vielen Bereichen des Managements eingesetzt werden. Viele der in der Managementforschung angeführten Theorien von Organisationen stammen aus den Wirtschaftswissenschaften und der Soziologie. In diesem Modul werden daher die führenden wirtschaftlichen und soziologische Theorien von Organisationen thematisiert. Ökonomische Theorien der Organisation beinhalten Transaktionskostenökonomie, Eigentumsrechtstheorie, Teamtheorie, Ressourcen- und Evolutionsansätze und Agenturtheorie. Soziologische Theorien der Organisation beinhalten Institutionentheorie, Ressourcenabhängigkeitsansatz, Populationsökologietheorie und Einbettungs-/Soziale-Netzwerk-Theorie. Zwischen beiden Strömungen sind die Verhaltenstheorie des Unternehmens, die Informationsverarbeitungstheorie und die strukturelle Kontingenztheorie angesiedelt. Die Analyse verschiedener theoretischer Perspektiven führt zur Entwicklung des Verständnisses der Studierenden für die Stärken und Schwächen der jeweiligen Theorie. Das Ziel des Moduls „Einführung in die Theorie der Unternehmung“ ist es, die verschiedenen Theorien von Organisationen zu verstehen und anwenden zu können.						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:						
	Die Studierenden. . .						
	1.1 kennen grundlegende Aspekte und Annahmen der Theorien der Organisationen und können diese beschreiben.						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

	2.1 können das erarbeitete Wissen auf praxisrelevante Sachverhalte anwenden. 2.2 können das erarbeitete Wissen vor dem Hintergrund moderner betriebswirtschaftlicher Problemstellungen theoretisch reflektieren. 3.1 arbeiten in der Vorlesung/Übung aktiv mit. 4.1 bereiten die Inhalte der Vorlesung/Übung selbstständig vor und nach. 4.2 setzen sich eigenverantwortlich mit einem aktuellen Problem unter Einbezug relevanter Theorien auseinander. 4.3 vertiefen ihre Fähigkeiten zum wissenschaftlichen Arbeiten durch eigenständige Auseinandersetzung mit komplexen Theorien und theoretischen Texten und die Anfertigung eines Essays.										
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP) <table border="1"> <thead> <tr> <th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td><td>Klausur</td><td>60 Min.</td><td>100%</td></tr> </tbody> </table>			zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	60 Min.	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote								
a)	Klausur	60 Min.	100%								
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none										
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine										
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.										
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1) The module is weighted according to the number of credits (factor 1).										
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau V4										
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Eva Böhm										
13	Sonstige Hinweise: Das Modul verfügt über keine Teilnahmebegrenzung. Die Vorlesungen und Übungen werden in Präsenz abgehalten.										

2.1.6 Kooperation im Geschäftsprozessmanagement insb. Supply Chain Management

Kooperation im Geschäftsprozessmanagement insb. Supply Chain Management							
Cooperation in Business Process Management							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4335	150	5	1-4	Sommersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	K.184.43351 Kooperation im Geschäftsprozessmanagement insb. Supply Chain Management	V (Block)	30	120	P	60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	Keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Zur Zeit sind keine Voraussetzungen bekannt.						
4	Inhalte:						
	Kooperation ist ein Konzept, welches die Handlungen mehrerer Partner zu einer optimalen Konsequenz führen will. Es werden prozessuale und ethische Fragen der individuellen und zugleich gemeinschaftlichen Nutzenmaximierung berührt. Dabei ist Kooperation von einer altruistischen Einstellung des gegenseitigen Helfens deutlich zu unterscheiden. Vielmehr handelt es sich um eine kalkülgestützte Verfahrensweise, die zwischen den Anreizen, Motiven und Prozessen (Handlungsmöglichkeiten) stattfindet. Ziel des Seminars ist es, die technischen, menschlichen und organisatorischen Anforderungen an „Kooperation“ im Allgemeinen und im “Supply Chain Management“ im Besonderen zu erörtern. · Basis: Ansätze aus der Theorie (sozialer) Systeme, Kommunikationstheorie und Anleihen der Erkenntnistheorie · Darauf aufbauend werden zunächst Aspekte von Kooperation geklärt, wie z.B. „Ziele, Handlungsplan, Freiwilligkeit, Verantwortung, Vertrauen, etc.“ Abschließend wird das Rahmenmodell für Kooperation vorgestellt: Anreize, Geschäftsprozessmodelle.						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

	Cooperation is a concept which tries to lead the activities of several partners to an optimal result. It addresses the individual and common procedural and ethical issues under the problem of profit maximization. However, the cooperation, from the altruistic point of view, of various interconnected members is significantly different. Nevertheless, there is a calculus-based method, which takes place for such problems. The aim of the seminar is to discuss the technical, human and organizational requirements for "cooperation" in general and in "Supply Chain Management" in particular. • Basis steps: ideas from the Theory of (social) Systems, Communication Theory and borrowings of Cognitive Science; • Then, basic aspects of cooperation are clarified, such as "Goals, Action-Plan, Voluntarism, Responsibility, Trust, etc." • Finally, the framework model for cooperation is presented: Economic incentives, Business process models.
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Fachkompetenz Wissen Studierende... Grundlagen der Modelltheorie, Kommunikations- und Wahrnehmungstheorie, Spieltheorie Fachkompetenz Fertigkeit Studierende... Modellierung (kooperativer) Prozesse, Organisationsmodelle Personale Kompetenz / Sozial Studierende... Übertragung des Ansatzes "Kooperation" auf Supply Chain Management und optional andere Anwendungen professional expertise: Fundamentals of Theory of Modelling, Communication and Cognitive Sciences, Game Theory practical professional and academic skills: Modeling of (cooperative) processes, Organizational models individual competences / social skills: Transmitting of the approach "cooperation" in Supply Chain Management and optionally other applications
6	Prüfungsleistung: ☐ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☒ Modulteilprüfungen (MTP) a) Hausarbeit Gewichtung 70.00 % b) Präsentation Gewichtung 20.00 % c) Portfolio Gewichtung 10 %
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine None
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulteilprüfungen (MTP) bestanden sind. The credit points are awarded after the module examinations (MTP) were passed.

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1) The module is weighted according to the number of credits (factor 1).
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau V4
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Daniel Beverungen
13	Sonstige Hinweise: Lernmaterialien, Literaturangaben: Vorlesungsskript wird bereitgestellt. Dieses Modul ist begrenzt auf maximal 30 Teilnehmer. Die Anmeldung erfolgt zusätzlich über Paul. Bitte beachten Sie die Teilnehmer- und Wartelisten auf der Homepage des Studienbüros der Fakultät Wiwi.

2.1.7 Praxis der Unternehmensgründung

Praxis der Unternehmensgründung							
Implementing New Ventures							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4127	150	5	1-4	Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	K.184.41271 SIGMA	Vorlesung	30	52	P	60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine.						
4	Inhalte: Das Modul besteht aus der Teilnahme an der Vortragsreihe SIGMA sowie einer Projektarbeit mit begleitendem Workshop. Die SIGMA-Vortragsreihe beinhaltet gründungsthematische Inhalte und vermittelt unternehmerisches Basiswissen. Referenten aus der Praxis präsentieren u.a. folgende Themen: Patent- und Lizenzrecht, Finanzierungsmodelle, Rechtsformwahl, Marketing, Personal, Rechnungs- und Steuerwesen, sowie Informationen über Fördermaßnahmen. Die Projektarbeit entspricht der Anfertigung eines Businessplans zu einer fiktiven oder realen Gründungsidee. Dieser Businessplan muss in Gänze alle wichtigen Fragestellungen einer Gründung beantworten, z.B. die Finanzplanung und die Analyse der Wettbewerbssituation. Die Ideation-Phase wird durch 2-tägige Workshops mit anschließender Pitch Presentation unterstützt. Die Projektarbeiten werden in Kleingruppen erstellt. Die Gruppengröße kann je nach Teilnehmerzahl variieren (max 4. Personen). Die Veranstaltung ist grundsätzlich auch offen für interessierte Gasthörer. Diese können ebenfalls einen Business Plan erarbeiten. Bei Interesse, die Gründungsidee weiterzuverfolgen, unterstützt das Technologietransfer- und Existenzgründungs-Center TecUP der Universität Paderborn mit Coaching und extra-curricularen Qualifizierungsangeboten.						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Fachkompetenz Wissen (professional expertise): Studierende... * besitzen aktuelles Wissen über gründungsorientierte Themen wie Patent- und Lizenzrecht, Finanzierungsmodelle, Rechtsformwahl, Marketing, Personal, Rechnungs- und Steuerwesen, Informationen über Fördermaßnahmen. Fachkompetenz Fertigkeit (practical professional and academic skills): Studierende...						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

	• beherrschen konkrete Maßnahmen zur Ausarbeitung einer Gründungsidee, die sie direkt anhand eines eigenständig angefertigten Businessplans umsetzen können. • können beliebige Entscheidungen unter Unsicherheit formal strukturieren und lösen. • können die erlernten Maßnahmen kreativ in Form einer Ideenskizze um setzen. Personale Kompetenz / Sozial (individual competences / social skills): Studierende... • können Lerngruppen bilden und gemeinsam das Erlernte vertiefen. • beherrschen es, ihre Ideen zu diskutieren und eigene Lösungen zu präsentieren. Personale Kompetenz / Selbstständigkeit (individual competences / ability to perform autonomously): Studierende... • können das erlernte Fakten- und Methodenwissen zu wirtschaftlichen und technischen Sachverhalten auf ein konkretes Gründungsprojekt übertragen. Darüber hinaus erlangen die Studierenden fortgeschrittene Fähigkeiten, Gründungskonzepte und Gründungsideen realistisch und strukturiert einschätzen zu können.								
6	Prüfungsleistung: ☒Modulabschlussprüfung (MAP) ☐Modulprüfung (MP) ☐Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td>a)</td><td>Projektarbeit</td><td>15 Seiten (+/- 10</td><td></td></tr></table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Projektarbeit	15 Seiten (+/- 10	
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Projektarbeit	15 Seiten (+/- 10							
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none								
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine.								
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.								
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).								

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau V4
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Rüdiger Kabst
13	Sonstige Hinweise: Die Veranstaltungen des Moduls werden in deutscher Sprache stattfinden. Das Modul Praxis der Unternehmensgründung besteht aus der Vorlesungsreihe SIGMA, die wöchentliche Vorträge von Praktikerinnen zur Unternehmensgründung aus der Universität heraus enthält, sowie einer Projektarbeit. Die Prüfungsleistung ist durch die Abgabe einer Projektarbeit in Form eines Business Plans zu erbringen. Es können auch reale Gründungsideen als Projekt erarbeitet werden. Die Pitch Präsentation wird als Kleingruppe im Rahmen des Ideation-Workshops erarbeitet. Das Halten der Präsentation gilt als Voraussetzung, um an der Abschlussprüfung teilnehmen zu dürfen. Außerdem ermöglicht der Pitch der Kleingruppe den Erhalt von spezifischem Feedback, das die Erarbeitung der Projektarbeit unterstützen soll. Die Projektarbeit als Modulabschlussprüfung ist eine Gruppenarbeit und wird mit einer gemeinsamen Note bewertet. Auch wenn dieses Modul in ähnlicher Form für Studierende im Bachelor parallel veranstaltet wird, sind die Gruppen (max. 4 Personen) nur aus Master-Studierenden zusammenzusetzen. Der Abgabetermin für die Projektarbeit liegt in etwa zu Beginn der vorlesungsfreien Zeit. Änderungen zu dem im Modulhandbuch beschriebenen Ablauf werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben. Die Termine werden frühzeitig in PAUL bekannt gegeben. Dieses Modul hat eine begrenzte Teilnehmerzahl in der Kategorie von 40-50 Teilnehmerinnen. Eine Anmeldung ist nur in der ersten Anmeldephase möglich. Bitte kontrollieren Sie in der Revisionsphase die Zulassungs- und Wartelisten auf der Homepage der Fakultät WiWi.

2.1.8 Process Mining

Process mining							
Process mining							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4395	150	5	1.-3.	Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	K.184.43951 Process mining	Semina WS	30	120	P	60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	Keine None						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: W1311 Methoden des Geschäftsprozessmanagements W2319 ERCIS BPM Winter School						
4	Inhalte:						
	Process Mining fokussiert die datengetriebene Analyse von Geschäftsprozessen, mit dem Ziel, tiefgreifende Einblicke in die Leistungsfähigkeit und Konformität von Unternehmensabläufen zu erhalten. Zu den drei Grundaktivitäten des Process Mining zählen Prozessdaten evidenzbasiert zu erheben (Discovery), die Konformität mit Standardprozessen zu prüfen (Conformance Checking) sowie Prozesse datenbasiert zu analysieren, zu steuern und zu verbessern (Enhancement). Der aktuelle Forschungsfokus geht über die bisherigen Anwendungsbereiche (Discovery, Conformance-Checking, Enhancement) hinaus und widmet sich präskriptiven Verfahren zur Voraussage des zukünftigen Prozessverlaufs sowie den zugehörigen Metriken wie Durchlaufzeit oder prozessspezifische Eigenschaften (Predictive & Action-oriented Process Mining). Es werden unterschiedliche statistische Verfahren oder Machine-Learning-Ansätze (bspw. neuronale Netze) eingesetzt, um Vorhersagemodelle zu erzeugen. Das Mastermodul ist ein anwendungsbezogenes Seminar, welches aus zwei Phasen besteht. In der ersten Phase des Moduls finden Vorlesungen statt, in welchen die Grundlagen sowie erweiterte Verfahren des Process Mining gelehrt werden. In der zweiten Phase des Moduls bearbeiten die Studierenden betriebliche Fragestellungen, indem Sie die erlernten Process-Mining-Fähigkeiten problemlösungsorientiert anwenden. Die Aufgabenstellung in der zweiten Phase des Seminars variiert bei jeder Ausrichtung und orientiert sich an einer realen Fragestellung in Unternehmen oder öffentlichen Institutionen. Neben der Anwendung verschiedenen Datenanalyse-Techniken werden Projektmanagement-Methoden angewendet, um die Projekte effizient und effektiv umzusetzen. Zudem stellt die Präsentation der Ergebnisse vor den Projektpartnern einen integralen Bestandteil des Moduls dar.						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:						
	Fachkompetenz Wissen (professional expertise):						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

	Studierende... verstehen die Eigenschaften, Voraussetzungen und Anwendungspotenziale für die datengetriebene Analyse von Geschäftsprozessen. ... besitzen fundierte Kenntnisse über grundlegende und erweiterte Process-Mining-Verfahren sowie deren Anwendbarkeit in verschiedenen Kontexten. Fachkompetenz Fertigkeit (practical professional and academic skills): Studierende... Problemlösungsorientierte Anwendung von Process Mining zur Beantwortung betrieblicher Fragestellungen. ... können datengetriebene Prozessanalysemethoden anwenden, um Geschäftsprozess zu analysieren, zu verbessern und zu steuern. ... können Verfahren der Datenakquise sowie für deren Aufbereitung in Form von Event Logs anwenden. ... wenden Process-Mining-Techniken wie Process Discovery, Conformance Checking und Enhancement an. ... wenden erweiterte Process-Mining-Techniken wie Predictive Process Mining und Action-oriented Process Mining an. ... interpretieren Analyseergebnisse und bereiten diese visuell auf. Personale Kompetenz / Sozial (individual competences / social skills): Studierende... können sich in Kleingruppen selbst organisieren, um betriebliche Fragestellungen zu bearbeiten. ... erlernen mit verschiedenen Stakeholder-Gruppen zu kommunizieren und deren Wünsche adäquat zu adressieren. ... können (Zwischen-)Ergebnisse kritisch reflektieren und Implikationen für das weitere Vorgehen im Projekt ableiten. ... können erzielte Ergebnisse vor verschiedenen Stakeholdern aus Wissenschaft und Praxis präsentieren. Personale Kompetenz / Selbstständigkeit (individual competences / ability to perform autonomously): Studierende... können komplexe Anwendungsprobleme lösungsorientiert bearbeiten und mithilfe von Process Mining nützliche Ergebnisse zur Beantwortung wichtiger betrieblicher Fragestellungen erzielen.								
6	Prüfungsleistung: ☐ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☒ Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td>a)</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> a) Hausarbeit mit Präsentation, 35% b) Projektarbeit, 65%	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)			
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)									
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none								
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine None								
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.								

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau V4
12	Modulbeauftragte/r: Dr. Christian Bartelheimer
13	Sonstige Hinweise: Lernmaterialien, Literaturangaben (learning material, literature): Wil van der Aalst (2016): Process Mining: Data Science in Action. Springer. van der Aalst, Wil MP, and Josep Carmona. Process mining handbook. Springer Nature, 2022. Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., & Reijers, H. A. (2018). Fundamentals of Business Process Management. Springer. Weitere Literaturhinweise werden themenbezogen im Seminar bekanntgegeben.

2.1.9 Recht der Datenwirtschaft und der Digitalisierung

Recht der Datenwirtschaft und der Digitalisierung							
Data Economy, Digitalization and Law							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4614	150	5	1-4	Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung		Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	K.184.46141 Recht der Datenwirtschaft und der Digitalisierung		V+Ü	45	105	P	60
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	(empfohlen): Grundkenntnisse des Wirtschaftsprivatrechts, wie sie an der Universität Paderborn insbesondere im Modul Grundzüge des Wirtschaftsprivatrechts (W1601) vermittelt werden. Interesse an (interdisziplinären) Fragen der Digitalisierung, insb. im Kontext von Wirtschaftsgeschehen, wird vorausgesetzt.						

4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Recht der Datenwirtschaft und der Digitalisierung:</i> Die rechtlich-regulatorische Rahmen der Digitalisierung, insbesondere der Datenwirtschaft, ist gerade auf EU-rechtlicher Ebene im Entstehen begriffen. Aus diesem Anlass und unter Berücksichtigung des Selbstverständnisses der Universität Paderborn wird das etablierte Modul "Technikrecht" zum WiSe 2021/22 zum Modul "Recht der Datenwirtschaft und der Digitalisierung" weiterentwickelt. Wesentliche Inhalte werden sein (grobe Leitlinien, Schwerpunktsetzung im Einzelnen noch offen): Grundlagen – Daten und Recht • Daten, Informationen, Wissen, Digitalisierung – Begriffliches • Erscheinungen der Digitalisierung: Big Data, IoT, Robotik, KI • Daten und deren rechtliche Zuordnung • Überblick über die Ebenen der rechtlichen Regulierung digitalen Geschehens. . . . • Eine EU-weite Datenwirtschaft und ihre Regulierung Schutz von Daten Der Schutz personenbezogener Daten: Datenschutzrecht und DS-GVO Der Schutz nicht-personenbezogener Daten: Ökonomische Relevanz und (mögliche) rechtliche Schutzkonzepte Privatrecht und Digitalität: grundlegende Konzepte Verträge „digital“ abschließen: Agenten etc. „Digitale Verträge“: Smart Contracts und mehr Konzepte zur Zuschreibung rechtlicher Verantwortung für „digitales Verhalten“ - auf dem Weg zur elektronischen Person? Datenschuldrecht Schuldverträge über digitale Inhalte: Vom Fernabsatz bis zur aktuellen Richtliniensetzung (EU) Digitalität und außervertragliche Haftung – am Beispiel Produkthaftung: Vergleich zwischen der Haftung für "traditionelle" Produkte und der Produkthaftung im digitalen Umfeld Ein Sachenrecht der Digitalisierung? Rechtliche Regulierung digitaler Märkte Anliegen des Kartellrechts Kartellrechtliche Steuerung digitaler Märkte Ausgewählte Erscheinungen der Datenwirtschaft in rechtlicher Perspektive 3D-Druck im Spannungsfeld zwischen Produktverantwortung und Produkteschutz Autonome Systeme am Bsp. des autonomen Fahrens Die Herausforderung der Regulierung von Algorithmen Ein Framework für Haftung für Künstliche Intelligenz Hinweis: Das Modul W4614 (vormals: Technikrecht) wurde zum Modul "Recht der Datenwirtschaft und der Digitalisierung" weiterentwickelt. - Die Darstellung besonderer innovationsrechtlich geprägter Erscheinungen von Technik- und Digitalgeschehen (v. a. durch Schutz von Rechten des geistigen Eigentums/„Intellectual Property“) ist einem gesonderten Modul zum Innovationsrecht (W4615, 10 ECTS) vorbehalten, das für das Sommersemester vorgesehen ist.
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Fachkompetenz Wissen Die Studierenden kennen wirtschaftsnahe Aspekte des Technikrechts – in Gestalt von Rechtsgrundsätzen und Rechtsvorschriften – und können diese beschreiben und in die Gesamtrechtsordnung einordnen. Sie können zugleich die normativen Grundlagen der Rechtsgrundsätze und Rechtsvorschriften für rechtlich-regulative Techniksteuerung identifizieren und offenlegen;

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

	... kennen wichtige gesetzliche Vorschriften, die für die Beurteilung von technikrechtlich relevanten Sachverhalten wesentlich sind, und können deren Bedeutung und Voraussetzungen identifizieren, analysieren und beschreiben; ... kennen die systemischen Zusammenhänge zwischen einzelnen Grundsätzen bzw. Vorschriften des Technikrechts und können diese beschreiben; Fachkompetenz Fertigkeit Die Studierenden... ... sind in der Lage, in rechtlicher und gegenständlicher Hinsicht überschaubar gelagerte Sachverhalte mit Technik- und Innovationsbezug zu erfassen, deren wirtschaftliche und ggfs. technische Bedeutung zu beschreiben und diese in Bezug zu (als einschlägig identifizierten rechtlichen Vorschriften) zu setzen. Auf Grundlage dieser methodischen Analyse und Anwendung der Rechtsgrundsätze und Rechtsvorschriften sind die Studierenden in der Lage, den abstrakt gehaltenen rechtlichen Rahmen auf eine konkrete Fallsituation zu übertragen und auf diese Weise die angesprochenen Sachverhalte rechtlich zu beurteilen und kritisch zu würdigen; ... kennen Argumentationsstrukturen zur Beurteilung und Analyse technikrechtlicher Fragestellungen und können diese in der Diskussion anwenden und auf dieser Grundlage eigene Wertungen und Standpunkte selbstständig entwickeln, reflektieren, kritisch zu würdigen und auf neue Situationen übertragen und sind in der Lage, die Wertungen und Standpunkte im wissenschaftliche Fachgespräch darzustellen, weiterzuentwickeln und zu verteidigen; Personale Kompetenz/ Selbstständigkeit Die Studierenden... ... sind in der Lage, neuere Erscheinungen (insbesondere durch künftige Entwicklung neuer Technologien bzw. daraus resultierender neuer Risiken) in ihrer rechtlichen Bedeutung anhand von Wissenschaft und Praxis aufzuarbeiten und zu erfassen, selbstständig in den bestehenden bzw. sich entwickelnden rechtlichen Rahmen einzuordnen. Sie sind überdies in der Lage, aus den gewonnenen Erkenntnissen eigenständig Risikopotentiale für die Unternehmenspraxis zu identifizieren und zu bewerten, auf der Risikoanalyse aufbauende Handlungsempfehlungen für die Unternehmenspraxis abzuleiten und diese Empfehlungen konkret auszugestalten. ... sind der Lage, hinsichtlich der Beurteilung des rechtlich-regulativen Rahmens von Technikgeschehen in den fachlichen Austausch mit juristisch, ökonomisch und technisch vorgebildeten Berufsträgern in Wissenschaft und Praxis zu treten, und können in diesem Kontext die von ihnen entwickelten Standpunkte selbstständig vertreten und verteidigen.								
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td>a)</td><td>Klausur</td><td>90 min</td><td>100%</td></tr></table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	90 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur	90 min	100%						
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none								
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine.								

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau V4
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Stefan Müller
13	Sonstige Hinweise: Dieses Modul ist begrenzt auf 40 Teilnehmer/-innen. Die Anmeldung erfolgt über Paul. Bitte beachten Sie die Teilnehmer- und Wartelisten auf der Homepage der Fakultät Wiwi. Beachte: Das Modul steht auch Studierenden der Masterstudiengänge Wirtschaftsingenieurwesen offen.

2.1.10 Rechtliche Regulierung von Künstlicher Intelligenz

Rechtliche Regulierung von künstlicher Intelligenz							
Artificial Intelligence and the Law							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4616	150	5	1.-4.	Sommersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.1084.46161 Rechtliche Regulierung von Künstlicher Intelligenz				P		
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: • „Grundzüge des Wirtschaftsprivatrechts“ (W1601) oder eine vergleichbare privatrechtliche Grundlagenveranstaltung (zum elementaren Verständnis des Privatrechts unbedingt empfohlen) • „Recht der Datenwirtschaft und der Digitalisierung (W4614, WiSe) (als Einstieg zum Datenrecht)						

4	Inhalte: Das Modul richtet sich vornehmlich an Studierende, die sich für die rechtlich-regulatorischen Dimensionen von Künstlicher Intelligenz, insb. in KI-Systemen bzw. KI-Anwendungen, interessieren. Es behandelt – im Anschluss an eine Einordnung des Gegenstands in das Recht der Digitalisierung – Einzelbereiche der (bestehenden bzw. sich abzeichnenden) rechtlichen Regulierung von Künstlicher Intelligenz und mündet nach einer Einführung in die Methodik der juristischen Arbeitsweise in die Anfertigung und Präsentation von schriftlichen Hausarbeiten zu einem selbst gewählten Thema der KI-Regulierung im Schnittfeld zwischen Rechts-, Wirtschafts-, Informations- und Technikwissenschaften. Die einheitliche modulzugehörige Lehrveranstaltung (2 SWS, wöchentlich) ist so aufgeteilt, dass in der ersten Hälfte der Veranstaltungszeit – nach einem Überblick über die Veranstaltung – der einschlägige rechtliche Rahmen über verschiedene Rechtsbereiche der KI-Regulierung im Rahmen von Vorlesungs-/Übungsveranstaltungen vorgestellt wird und in der zweiten Hälfte Einzelthemen für die häuslichen Arbeiten vereinbart, die methodischen und wissenschaftlichen Grundlagen zur Erarbeitung der dieser Hausarbeiten vermittelt und die individuelle Ausarbeitung begleitet werden. Zur Einordnung des Moduls in die curricula der Studiengänge der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften inkl. Abgrenzung: Das Modul versteht sich als Fortsetzung des Moduls W4614 Recht der Datenwirtschaft und der Digitalisierung, kann jedoch auch unabhängig von diesem belegt werden, da zu Beginn eine fachliche und systematische Einordnung des „KI-Rechts“ in das Recht der Digitalisierung erfolgt; informationswissenschaftliche Grundlagen zum Verständnis von KI werden in erster Linie in Modulen aus dem Dept. Wirtschaftsinformatik der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften sowie in solchen der Fakultät EIM vermittelt, vgl. dazu die jeweils einschlägigen Modulkatalogen. • Einführung ins Modul Künstliche Intelligenz: Grundlagen, Begriffe, Konzepte, Einsatzmöglichkeiten Überblick über das Recht der Digitalisierung und Verortung des Rechts der Künstlichen Intelligenz darin • KI und Recht: Eine generelle Risikobetrachtung Gesetzliche Er- und Einfassung von Künstlicher Intelligenz (aktueller Stand und Ausblick), zugleich zu Herausforderungen für die rechtliche Regulierung • Die KI-Verordnung der EU: Grundlagen – Begrifflichkeiten – Aufbau – das System der Risikoklassifizierung und Rechtsfragen seiner Anwendung • KI und Datenschutz Persönlichkeitsschutz und Schutz vor Diskriminierung hins. KI • Haftungsfragen im Kontext von KI-1; KI-VO und Entwurf einer RL zur KI-Haftung • Haftungsfragen im Kontext von KI-2; Fortsetzung zu Termin-1 und Sonderfragen der Haftung • Generative KI-Systeme als Gegenstand rechtlicher Regulierung • Geistiges Eigentum und KI: Rechtliche Absicherung der Entwicklung von KI sowie von KI-geschaffenen Erzeugnissen in der zweiten Hälfte der Veranstaltungszeit: • Methodische Vorbereitung auf und Erstellung von schriftlichen Hausarbeiten mit Bezug zur KI-Regulierung • Begleitung der individuellen Ausarbeitung der häuslichen Arbeiten.
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Fachkompetenz Wissen (professional expertise): Studierende...

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

	... erkennen die rechtlichen Rahmenbedingungen für die Regulierung von Künstlicher Intelligenz in Systemen und Anwendungen, können diese einordnen und abwägen und untersuchen die sich dabei stellenden Herausforderungen, ... kennen die wesentlichen Rechtsgebiete, die für die Regulierung der Ergebnisse von KI-Systemen bzw. -Anwendungen maßgeblich sind. Fachkompetenz Fertigkeit (practical professional and academic skills): Studierende... ... sind in der Lage, rechtlich und gesellschaftlich relevante Risikobetrachtungen im Umgang mit Systemen und Anwendungen der KI nachzuvollziehen und anhand von Beispielsituationen, unter Beachtung einschlägiger Rechtsvorschriften, aufzuzeigen. ... sind in der Lage, zu einem abstrakt gefassten, KI-bezogenen Thema im Schnittfeld zwischen Rechts-, Wirtschafts-, Informations- und Technikwissenschaften Fachliteratur zu erheben, zu sichten, themenspezifisch auszuwerten und daraus, in eigener kritischer Würdigung und unter Beachtung juristischer Methodik und wissenschaftlicher Arbeitsweise, eine schriftliche Darstellung im Rahmen einer häuslichen Arbeit selbsttätig zu erstellen und deren Ergebnisse mündlich zu präsentieren. Personale Kompetenz / Sozial (individual competences / social skills): Studierende... ... bilden selbständig Lerngruppen, tauschen sich untereinander argumentativ zu den Lehrinhalten aus und vertiefen die Lehrinhalte in gemeinschaftlicher Arbeit. Personale Kompetenz / Selbstständigkeit (individual competences / ability to perform autonomously): Studierende... ... bereiten die Lehrinhalte eigenständig vor und nach, ... wenden gewonnene Erkenntnisse selbständig auf konkrete, auch unbekannte Sachverhalte an, ... suchen eigenverantwortlich (weiterführende) Informationen, bewerten diese kritisch und verwerten sie sinnvoll zum Fortschritt der eigenen Arbeit und ... erstellen eine häusliche schriftliche Abschlussarbeit zu einem abstrakt gefassten, KI-bezogenen Thema im Schnittfeld zwischen Rechts-, Wirtschafts-, Informations- und Technikwissenschaften.								
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td>a)</td><td>Hausarbeit mit Präsentation</td><td>Umfang: ca. 12 Seiten Ausarbeitung; ca. 15 Min. mündliche Präsentation</td><td>100%</td></tr></table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Hausarbeit mit Präsentation	Umfang: ca. 12 Seiten Ausarbeitung; ca. 15 Min. mündliche Präsentation	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Hausarbeit mit Präsentation	Umfang: ca. 12 Seiten Ausarbeitung; ca. 15 Min. mündliche Präsentation	100%						
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none								
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine								

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1)
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau V4
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Stefan Müller
13	Sonstige Hinweise: Lernmaterialien, Literaturangaben (learning material, literature): Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung dargestellt. Teilnehmerbegrenzung (participant limit): 20 Personen Sonstige Hinweise (additional information): Das Modul wird im Sommersemester angeboten. Die Abschlussprüfung besteht aus der Abgabe einer schriftlichen Hausarbeit und der mündlichen Präsentation der wesentlichen Ergebnisse der Ausarbeitung; Abgabe und Präsentation finden in der letzten Woche der Veranstaltungszeit statt. Die Veranstaltungssprache ist deutsch, erklärende Erläuterungen können auf Wunsch in englischer Sprache erfolgen. Dieses Modul ist begrenzt auf 20 Teilnehmer. Die Anmeldung erfolgt über Paul. Bitte beachten Sie die Teilnehmer- und Wartelisten auf der Homepage der Fakultät Wiwi. Beachte: Das Modul steht auch Studierenden der Masterstudiengänge Wirtschaftsingenieurwesen offen.

2.2 Module mit 10 ECTS

2.2.1 Advanced Enterprise Systems

Advanced Enterprise Systems							
Advanced Enterprise Systems							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4392	300	10	1.-4.	Sommersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	K.184.43921 Advanced Enterprise Systems	Projekt	50	250	P	20	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine.						
4	Inhalte: Das Modul wird im Form eines Projektseminars durchgeführt. Ein Projektseminar ist ein anwendungsbezogenes Seminar, in dem Masterstudierende in einem Team von 4-15 Personen vorwettbewerbliche Lösungen für betriebliche Probleme erarbeiten und evaluieren. Dabei wenden sie klassische und agile Projektmanagement-Methoden an, um die Entwicklung innovativer Lösungen zu planen, zu steuern und zu überwachen. Gegenstand des Projektseminars Advanced Enterprise Systems ist die Konzeption und Implementierung innovativer Teilfunktionalitäten in ERP-Systemen. Studierende arbeiten in einer Arbeitsgruppe zusammen, um organisatorische und technische Anforderungen zu ermitteln, Fachkonzepte zu entwickeln und diese im Rahmen einer Implementierung umzusetzen sowie zu evaluieren. Dabei werden vor allem aktuelle Technologien und Trends zur Weiterentwicklung von ERP-Systemen berücksichtigt, z.B. In-Memory Technologie (z.B. SAP HANA), Mobile ERP, Cloud-Technologien, Blockchain oder die Anbindung intelligenter technischer Objekte an ERP-Systeme im Internet of Things. Die detaillierte Aufgabenstellung variiert bei jeder Ausrichtung des Projektseminars und orientiert sich an einer realen Fragestellung in Unternehmen oder öffentlichen Institutionen.						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Fachkompetenz Wissen: Studierende...						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

- erwerben fundierte Kenntnisse der maßgeblichen Theorien und IT-Artefakte im Umfeld von ERP-Systemen, z. B. zu Geschäftsprozessmanagement, Blockchain, Mobile ERP Systems, Internet of Things.
- verstehen Funktionen und Architekturen von ERP-Systemen, ermitteln Weiterentwicklungspotenziale und bewerten anwendungsnahe Fragestellungen zu aktuellen Trends im Umfeld betrieblicher Kernsysteme. Sie können den Nutzen sowie die Umsetzbarkeit dieser Trends einschätzen und sie für die Weiterentwicklung von ERP-Systemen operationalisieren.

Fachkompetenz Fertigkeit:

Studierende...

- wenden Methoden der Wirtschaftsinformatik selbstständig zur Anforderungserhebung, Fachkonzeption, Implementierung und Evaluation von ERP-Systemen der nächsten Generation an und können das Gelernte zur Lösung ähnlicher Problemstellungen anwenden.
- können komplexe, realweltliche Problemstellungen lösen und digitale Innovationen konkret umsetzen.
- setzen aktuelle Technologien ein, um innovative dienstleistungsorientierte Geschäftsmodelle selbst zu entwickeln und umzusetzen.
- wenden Methoden des Projektmanagements an um ein Projekt zur Lösung einer komplexen Problemstellung zu planen, zu steuern und zu überwachen.
- wenden Methoden des Service Engineering (z.B. DIN SPEC 33453) an, um digitale Dienstleistungssysteme erfolgreich zu entwickeln.
- erweitern ihre Fertigkeit der Daten- und Prozessmodellierung; der Entwicklung, Konfiguration und Vermarktung digitaler Dienstleistungen; der Gestaltung von IT-Artefakten und Informationssystemen für digitale Dienstleistungen; der Präsentation ihrer Arbeitsergebnisse.
- adaptieren Methoden der Wirtschaftsinformatik sowie Methoden für das Service Engineering & Service Management selbstständig zur Entwicklung, Vermarktung und Erbringung von Smart Service sowie zur Implementierung und Evaluation innovativer Informationssysteme.
- analysieren und bewerten Dienstleistungen und Dienstleistungssysteme, ermitteln das Potenzial von Smart Service und bewerten anwendungsnahe Fragestellungen, z.B. zu digitalen Dienstleistungen, Internet of Things, Industrie 4.0 und der Anwendungssystementwicklung.

Personale Kompetenz / Sozial:

Studierende...

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

	• können Arbeit in einem Team strukturieren, durchführen und Ergebnisse sinnvoll integrieren. • können in einem interdisziplinären Team zusammenarbeiten und unterschiedliche Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgreich zusammenführen. • lernen von anderen und lassen andere an ihrem Wissen teilhaben. • entwickeln Soft Skills, um Teams erfolgreich zu führen und Probleme in Teams erfolgreich zu lösen. • können Ergebnisse in einem Team effektiv und effizient kommunizieren, sinnvoll kommentieren und gemeinsam weiterentwickeln. • können Lösungen des Teams gegenüber Außenstehenden effektiv kommunizieren, rechtfertigen und Lösungsvorschläge sinnvoll aufgreifen. Personale Kompetenz / Selbstständigkeit: Studierende. . . • können komplexe Problemstellungen strukturieren, verstehen und lösen. • entwickeln das Selbstbewusstsein, auch unstrukturierte Probleme aktiv zu bewältigen. • können Ergebnisse im Rahmen von Kurzvorträgen präsentieren und erläutern.
6	Prüfungsleistung: ☐ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☒ Modulteilprüfungen (MTP) a) Hausarbeit mit Präsentation, Gewichtung 30% b) Projektarbeit, Gewichtung 70%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine None
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulteilprüfungen (MTP) bestanden sind. The credit points are awarded after the module examinations (MTP) were passed.
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1) The module is weighted according to the number of credits (factor 1).
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau V4

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Daniel Beverungen
13	Sonstige Hinweise: Der Themenschwerpunkt des Seminars wird jeweils vier Wochen vor Beginn der Vorlesungszeit auf der Homepage des Lehrstuhls bekannt gegeben (www.upb.de/bis). Bitte informieren Sie sich über das Thema im jeweils bevorstehenden Semester! Das Modul ist teilnehmerbegrenzt auf maximal 20 Studierende. Die Anmeldung erfolgt über PAUL. Zusätzlich ist eine Anmeldung für das teilnehmerbegrenzte Modul über den Lehrstuhl zwingend erforderlich, damit die Anmeldung bei der Teilnehmersauswahl berücksichtigt werden kann. Bitte beachten Sie die aktuellen Hinweise auf der Webseite des Lehrstuhls Prüfungsmodalitäten: Ausarbeitung und Präsentation einer individuellen Seminararbeit (30%), Abgabe und Präsentation ca. 5 Wochen nach Semesterbeginn) Gruppenarbeit zur Konzeption, Entwicklung und Evaluation fortgeschrittener Informationssysteme (70%): Prüfung der inhaltlichen Ergebnisse, des Lösungsprozesses, der Organisation des Projekts, des Abschlussberichts und der Abschlusspräsentation

2.2.2 Advanced models and methods of operations research

Advanced models and methods of operations research							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.5362	300	10	1-4	Sommersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	K.184.53621 Advanced models and methods of operations research	V / Ü	150	150	P	60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	Keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Es werden grundlegende Kenntnisse des Operations Research insb. im Bereich der Linearen Optimierung erwartet. Hilfreich ist der Besuch der (Bachelor-)Veranstaltung “Methoden des Operations Research”.						
4	Inhalte:						
	<i>Contents of the course Advanced models and methods of operations research:</i> • Advanced linear programming • Advanced non-linear programming • Advanced integer programming • Dynamic programming • Stochastic optimization • Queueing theory						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:						
	Fachkompetenz Wissen Studierende... kennen weiterführende Optimierungsmethoden.						
	Fachkompetenz Fertigkeit Studierende... können weiterführende Methoden der Optimierung theoretisch und auch toolgestützt anwenden						
	Personale Kompetenz / Sozial Studierende... können die vorgestellten Modelle und Methoden in der Veranstaltung dialogorientiert analysieren.						
	Personale Kompetenz / Selbstständigkeit Studierende... beherrschen Grundlagen des systematischen Vorgehens im Studium und die eigenverantwortliche Informationssuche zum inhaltlichen Umfeld von Lehrveranstaltungen sowie Selbstorganisation.						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a)	Klausur	90 Minuten	100%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1)			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau V4			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Guido Schryen			
13	Sonstige Hinweise:			

2.2.3 Applied Organizational Economics: Theory and Empirical Evidence

Applied Organizational Economics: Theory and Empirical Evidence							
Applied Organizational Economics: Theory and Empirical Evidence							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4137	300	10	1-4	Wintersemester	1	en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	K.184.41371 Applied Organizational Economics: Theory and Empirical Evidence	V	60	240	P	60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: Studierende sollten Einführungskurse in Organisationsökonomie und/oder Mikroökonomie und Statistik erfolgreich abgeschlossen haben. Darüber hinaus sollten die Studierenden befähigt sein, Forschungspapiere, die ökonometrische Techniken verwenden, zu lesen und zu verstehen. Students should have successfully completed introductory courses in organizational economics and/or microeconomics and statistics. Moreover, students should be able to read and understand papers using econometric techniques.						

4	Inhalte: “Studierende müssen lernen, wie man logisch über Märkte und Organisationen nachdenkt. Die grundlegenden Werkzeuge der Wirtschaftswissenschaften bieten den Studierenden die notwendigen Fähigkeiten für grundlegende Analysen von unternehmerischen Problemstellungen, die während der beruflichen Laufbahn mit hoher Wahrscheinlichkeit auftreten” (Brickley, J.A., C.W. Smith and J.L. Zimmerman 2007: p.IV). A. Kursbeschreibung In diesem Seminar geht es um die zentralen Fragen der Organisationsökonomie: Wie interagieren selbstinteressierte Gruppen innerhalb von Organisationen? Wie können die Interessen verschiedener Parteien in Einklang gebracht werden? Wie können Corporate-Governance-Mechanismen diese Interaktionen steuern? Diese Fragen werden anhand einer Vielzahl von Fallstudien aus den unterschiedlichsten Bereichen (Unternehmen und gemeinnützige Organisationen, Gefängnisse, Kriegsgefangenenlager, Schulen und Universitäten usw.) angesprochen. Einige der interessantesten Themen sind die folgenden: • Welche Auswirkungen haben Organisationsformen und Eigentümerziele auf die Unternehmensleistung? • Wie interagieren Firmen miteinander? • Welche Auswirkungen haben Managementqualität und Mitarbeiterförderung auf die Unternehmensleistung? • Wie interagieren Einzelpersonen und Teams in Organisationen (sowohl in Standard- als auch in Extremsituationen) • Sind Anreize notwendig oder schädlich für die Motivation von Einzelpersonen und Teams? Diese Fragen werden nicht in einem einzigen Lehrbuch behandelt, sondern anhand einer Reihe detaillierter Fallstudien (“Insider-Ökonometrie-Ansatz”), die kürzlich in führenden Wirtschafts- und Management-Fachzeitschriften veröffentlicht wurden. Darüber hinaus wird ein sehr umfangreicher und innovativer Datensatz von Nicolas Bloom und John van Reenen verwendet, um die Auswirkungen der Managementqualität und der Managementpraktiken auf die Unternehmensleistung empirisch zu analysieren. Da die Forscher Zugang zu ihren Daten gewährt haben (http://worldmanagementsurvey.org), können die Studierende diese Daten (entweder in SPSS oder in STATA) verwenden und lernen, einfache Modelle zu schätzen und ihre Ergebnisse zu interpretieren. Ziel des Seminars ist es daher, die Aufmerksamkeit der Studierenden auf den neuesten Stand der Forschung zu lenken und sie in die Lage zu versetzen, besser zu verstehen, was “hervorragende” von “durchschnittlicher” Forschung unterscheidet. • Die Studierenden müssen zunächst ein Forschungspapier pro Woche lesen (Forschungspapiere werden zu Beginn des Kurses zugeteilt). Jedes Papier wird von einem Team von zwei Personen zusammengefasst und präsentiert. • Zweitens werden die Studenten gebeten, eine kurze Forschungsarbeit zu verfassen, die auf den Ergebnissen ihrer Schätzungen unter Verwendung der Bloom- und van Reenen-Daten basiert. Dies wird wiederum in Gruppen von zwei Personen durchgeführt. • Die Präsentation darf 10 Folien nicht überschreiten und die maximale Seitenzahl des begleitenden Forschungspapier (Erörterung der Ergebnisse der Forschungsarbeit) beträgt 12. • Darüber hinaus dürfen maximal 12 Seiten der Arbeit bis zum Ende des Wintersemesters (15. März 2023) eingereicht werden (Titelblatt, Tabellen und Referenzen nicht enthalten). • Die Abschlussnote beinhaltet die Note für die Präsentation (50%) und die Forschungsarbeit (50%). * Am Ende des Semesters findet keine schriftliche Prüfung statt. Die wöchentlichen Treffen beinhalten eine Vorlesung (zwei Stunden) und eine Präsentation/Diskussion (zwei Stunden).
---	--

5

Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:

Fachkompetenz Wissen (professional expertise):

Studierende. . .

- werden mit Entscheidungsfindungs- und Problemlösungstechniken vertraut gemacht.
- lernen, empirische Arbeiten zu "grundlegenden" Problemen der Organisationsökonomie zu verstehen und kritisch zu bewerten.
- lernen, ökonomische Konzepte anzuwenden und in Top-Fachzeitschriften veröffentlichte Arbeiten kritisch zu bewerten und werden so mit Kriterien vertraut gemacht, die es ihnen ermöglichen, zwischen qualitativ hochwertigen und qualitativ minderwertigen Daten sowie qualitativ hochwertigen und qualitativ minderwertigen Arbeiten zu unterscheiden
- are made familiar with decision-making and problem-solving techniques.
- learn to understand and critically evaluate empirical papers addressing "fundamental" problems in organizational economics.
- learn to apply economic concepts and to critically evaluate papers published in top journals and are, thus, made familiar with criteria enabling them to distinguish between high- and low-quality data as well as high- and low-quality papers.

Fachkompetenz Fertigkeit (practical professional and academic skills):

Studierende. . .

- erfahren wie Sie ein Forschungsthema adressieren und wie Sie mit der Statistiksoftware Stata Daten sammeln, analysieren und interpretieren.
- learn how to address a research topic as well as how to collect, analyze and interpret data by the means of the statistical software Stata.

Personale Kompetenz / Sozial (individual competences / social skills):

Studierende. . .

- wenden ihr Wissen an, indem sie eine eigene Forschungsfragen bearbeiten, die sie in Gruppen beantworten
- apply their knowledge by focusing on own research questions which they answer in groups.

Personale Kompetenz / Selbstständigkeit (individual competences / ability to perform autonomously):

Studierende. . .

*erlernen Führungsqualität (Führung eines Teams) sowie Präsentationsfähigkeiten und -techniken.

- learn leadership skills (how to manage a team) as well as presentation techniques and skills.

“Students must learn how to think logically about both markets and organizations. The basic tools of economics offer students the skill set necessary for rigorous analysis of business problems they will likely encounter throughout their careers” (Brickley, J.A., C.W. Smith and J.L. Zimmerman 2007: p.IV).

A. Course Outline

In this seminar, the central questions of organizational economics - How do self-interested parties interact within organizations? How can the interests of different parties be aligned? How can corporate governance mechanisms control these interactions? – will be addressed using a large number of case studies from very different environments (firms and non-profit organizations, prisons, prisoner of war camps, schools and universities, etc.). Some of the most interesting topics are the following:

- What is the impact of organizational forms and owner objectives on firm performance?
- How do firms interact with each other (inter-firm contracts)?
- What is the impact of management quality and worker empowerment on organizational performance?
- How do individuals and teams interact in organizations (in standard as well as in extreme situations)?
- Are incentives necessary or detrimental to the motivation of individuals as well as teams?
- These questions will not be addressed by using a single textbook, but by discussing a number of detailed case studies (“insider econometrics approach”) that have been published recently in leading economics and management journals.

Moreover, a very large and innovative dataset compiled by Nicolas Bloom and John van Reenen will be used to empirically analyze the impact of management quality and management practices on firm performance. Since the researchers have generously provided access to their data [<http://worldmanagementsurvey.org>] students can use that data (either in SPSS or in STATA) and learn how to estimate simple models and to interpret their findings.

Thus, the seminar seeks to increase students’ attention for state-of-the-art research and to enable them to better understand what distinguishes “excellent” from “average” research.

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

	• Students are, first, requested to read one paper per week (papers will be assigned at the beginning of the course). Each paper will be summarized and presented by a team of two people. • Second, students are requested to write a short research paper based on the findings of their estimations using the Bloom and van Reenen data. Again, this will be done in groups of two people. • The presentation must not exceed 10 slides and the maximum number of pages of the accompanying essay (discussing the results of the research paper) is 12. • Moreover, the maximum number of pages of the research paper to be submitted until the end of the winter semester (March 15, 2023) is also 12 (title page, tables and references not included). • The final grade includes the grade for the presentation (50%) and the research paper (50%). There will be no written exam at the end of the semester. Weekly class meetings include lecture (two hours) and presentation/discussion (two hours).								
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td>a)</td><td>Hausarbeit mit Präsentation</td><td>20 Seiten / 30 Minuten</td><td>100%</td></tr></table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Hausarbeit mit Präsentation	20 Seiten / 30 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Hausarbeit mit Präsentation	20 Seiten / 30 Minuten	100%						
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none								
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine.								
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.								
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).								
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau V4								
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Bernd Frick								
13	Sonstige Hinweise: Die Unterrichtssprache ist Englisch und die Anzahl der Teilnehmer ist auf 25-35 Personen begrenzt. Bitte überprüfen Sie die Zulassungslisten der Fakultät. The language of the course is English and the number of participants is restricted to 25-35 students. Please check the lists provided by the faculty online								

2.2.4 Arbeits- und Organisationspsychologie

Arbeits- und Organisationspsychologie							
Work and Organisation Psychology							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4101	300	10	1-4	Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	K.052.40203 Arbeits- und Organisationspsychologie	Vorlesung				60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine.						
4	Inhalte: Das Modul vertieft die Kenntnisse und Fähigkeiten zu den im Bachelor-Studium behandelten Themengebieten der Arbeits-, Personal- und Organisationspsychologie. Dazu werden insbesondere aktuelle Themen und Konzepte der Personal- und Organisationsentwicklung besprochen. In einem Seminar zu Ansätzen und Methoden der Personal- und Organisationsentwicklung werden grundlegende theoretische Konzepte dieses Themenbereichs im Überblick behandelt. Außerdem werden ausgewählte Methoden der Personalentwicklung (z.B. Behavior Modeling Trainings, Ansätze zum Lernen in der Arbeit, Führungstrainings, Mentoring- und Coachingansätze, Vorbereitung und Begleitung von Auslandseinsätzen, Ansätze zur Gesundheitsförderung) und der Organisationsentwicklung (z.B. Mitarbeiterbefragung, Gestaltung von Veränderungsprozessen, Umgang mit Veränderungswiderständen, Förderung von Innovationsprozessen) vorgestellt. Die genannten Methoden und Gestaltungsansätze werden in Zusammenhang mit praktischen betrieblichen Beispielen bzw. konkreten Fallstudien erarbeitet. In einem weiteren Seminar zu „Teams und Gruppen in Organisationen“ werden sozial- und organisationspsychologische Ansätze zur Analyse und Gestaltung von Gruppen- bzw. Teamarbeit im Unternehmen behandelt. Der Fokus liegt dabei auf Modellen zu Effektivitätsfaktoren von Gruppenarbeit, praxisbezogenen Verfahren zur Teamdiagnose und Interventionsansätzen zur Förderung und Gestaltung von Teamarbeit. Im Seminar „Personalentwicklung durch eLearning“ werden außerdem Konzepte zur Gestaltung von eLearning-Angeboten für Zwecke der Personalentwicklung und unterschiedliche Formen bzw. Szenarien des eLearnings anhand von Anwendungsfällen behandelt. Hierbei sollen die Teilnehmer/innen Ansätze zur effektiven Gestaltung des betrieblichen und beruflichen Lernens mit Hilfe computer- bzw. netzgestützter Medien kennen- und anwenden lernen.						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Studierende... Fachkompetenz Wissen:						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

	- kennen die zentralen Theorien, Aufgaben und Anwendungsgebiete der Personal- und Organisationsentwicklung und der jeweiligen Gestaltungsoptionen. Fachkompetenz Fertigkeiten: - wenden arbeits- und organisationspsychologischer Methoden und Instrumente für unterschiedliche Aufgabenstellungen der Personal- und Organisationsentwicklung (insbesondere in den Bereichen Gestaltung medialer Lernformen, Change-Management und Innovationen, Teamentwicklung und Kommunikationsprozesse) an Personale Kompetenz/Sozial: - bilden Gruppen - diskutieren Lösungen und präsentieren Ergebnisse - erwerben Fähigkeiten zur situationsangemessenen Kommunikation in betrieblichen Anwendungskontexten, zur Lösung von komplexen sozialen Problemen und zum effektiven und selbstorganisierten Arbeiten in Gruppen. Personale Kompetenz/ Selbstständigkeit: - können selbständig Handlungsoptionen zur Lösung arbeits- und organisationspsychologischer Problemstellungen im Kontext der Personal- und Organisationsentwicklung auswählen, anwenden und bewerten
6	Prüfungsleistung: ☐ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☒ Modulteilprüfungen (MTP) 3 Präsentationen mit einem jeweiligen Umfang von 10 Min. Gewichtung jeweils 33%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine None
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulteilprüfungen (MTP) bestanden sind. The credit points are awarded after the module examinations (MTP) were passed.

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau V4
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. pol. Niclas Schaper
13	Sonstige Hinweise: Das Modul ist kapazitativ begrenzt auf 50 Teilnehmende.

2.2.5 Auctions, Incentives, Matchings

Auctions, Incentives, Matchings							
Auctions, Incentives, Matchings							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4467	300	10	1.-4.	Sommersemester	1	en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	K.184.44671 Auctions, Incentives, Matchings	V/Ü	90	210	P	60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: M.184.2441 Game Theory						
4	Inhalte: Wir betrachten ökonomische Situationen, in denen strategische Interaktionen eine essentielle Rolle spielen. Durch das Design von Spielregeln sollen Anreize gesetzt werden, sodass ein Gleichgewicht auch effizient ist. Wir werden unter anderem folgenden Anwendungen diskutieren: • Auktionen: Erst- und Zweitpreisauktionen z.B. führen zu komplett unterschiedlichen Bietverhalten. Obwohl Internet und UMTS Auktionen scheinbar ähnlich sind, interagieren die Bieter doch unterschiedlich. Neben strategischen Fragen, werden wir auch untersuchen welchen Einfluss die Regeln einer Auktion auf die Auszahlung des Verkäufers haben. • Vertragsdesign: Viele Vertragsprobleme zwischen Käufer und Verkäufer sind durch asymmetrische Informationen charakterisiert. Typischerweise hat die besser informierte Seite Anreize Informationen zurückzuhalten. Wir studieren Screening und Signalling Mechanismen, die darauf abzielen dieses Dilemma aufzulösen und z.B. den Gewinn des (uninformierten) Verkäufers zu maximieren. • Matchings: Das Matching Problem besteht darin, zwei unterschiedliche Seiten (eines Marktes) zusammen zu bringen. Beispielsweise stellen Unternehmen Angestellte an, Studenten werden Universitäten zugeordnet, oder Kinder zu Kindertagesstätten. Wir analysieren z.B. Prozeduren, die Arbeiter und Firmen in einer stabilen Weise matchen. Eine solche Prozedur ist der sogenannte Deferred Acceptance Algorithmus, der mittlerweile schon viele praktische Anwendungen gefunden hat. Der Kurs besteht aus einem Vorlesungs- und Seminarteil. In der Vorlesung werden die oben angeschnittenen Basismodelle eingeführt. Im Seminarteil präsentieren die Studierenden ein Forschungspapier, das die Inhalte der Vorlesung komplementiert.						

	We examine economic situations, in which strategic interaction plays an essential role. A good design of interaction rules shall thereby set the right incentives, so that a socially optimal outcome is the final result. Among others, we discuss the following applications: • Auctions: First and second price auctions lead to completely different bidding behavior. Although seemingly similar, internet or UMTS auctions have agents interact in still another way. Besides strategic questions, we further investigate how the rules of an auction affect the seller's revenue. • Contract design: Asymmetric information characterizes many contracting problems between a seller and a buyer. Naturally, the better informed side has incentives to hide private information. We study screening and signaling mechanisms that aim to resolve this dilemma and e.g. maximize the (uniformed) seller's profit. • Matchings: The matching problem is to bring two different sides (of a market) together. For example, firms hire workers, students being assigned to universities, or children to day-care centers. We analyze procedures that assign, e.g., firms and workers in a stable way. An example of such a procedure is the deferred acceptance algorithm that is meanwhile used in many real life matching programs. The course is divided into a lecture part and a seminar part. In the lecture part we study the basic models as indicated above. In the seminar part, students present research papers from the literature that complement the lecture's topics.
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Fachkompetenz Wissen (professional expertise): Studierende... • kennen Regeln von Auktionen, Screening und Signalling Mechanismen, stabile Matchings, Implementation und Groves-Clarke Mechanismen • charakterisieren Prinzipien von Anreizkompatiblen Mechanismen Students • know auction rules, screening and signaling mechanisms, stable matchings, implementation and Groves Clarke mechanisms • characterize principles of incentive compatible mechanisms. Fachkompetenz Fertigkeit (practical professional and academic skills): Studierende... • benutzen Auktionstechniken und analysieren das Ergebnis • benutzen Matchingmechanismen und analysieren das Ergebnis • ermitteln anreizkompatible Ergebnisse Students • use auction techniques and analyze the outcome • use matching algorithms and analyze the outcome • derive incentive compatible outcomes

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

	Personale Kompetenz / Sozial (individual competences / social skills): Studierende... • geben nützliches Feedback zu Präsentationen- präsentieren und diskutieren wissenschaftliche Arbeiten Students- give useful feedback to presentations- present and discuss about scientific work
6	Prüfungsleistung: ☐ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☒ Modulteilprüfungen (MTP) a) Klausur, Dauer 90 Min. Gewichtung 50% b) Präsentation, Dauer 45 Min. Gewichtung 45% c) Hausarbeit, Gewichtung 5%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulteilprüfungen (MTP) bestanden sind. The credit points are awarded after the module examinations (MTP) were passed.
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau V4
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Claus-Jochen Haake
13	Sonstige Hinweise: Teaching-and testing language: English Lernmaterialien, Literaturangaben (learning material, literature): Roth, A.E. and Sotomayer, M. A. O. (1990), Two-sided matching, Cambridge University Press Bolton and Dewatripont (2005), Contract Theory, MIT Press Krishna, V. (2002), Auction theory, Academic Press

2.2.6 Ausgewählte Themenbereiche der VWL

Ausgewählte Themenbereiche der VWL							
Selected Subject Areas in Economics							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4414	300	10	1-4	Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	M.184.44141 Vorlesung Ausgewählte Themenbereiche der VWL	V	30	90	P	60	
b)	M.184.44142 Übung Ausgewählte Themenbereiche der VWL	Ü	30	150	P	60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: M.184.1411 Grundzüge der VWL						
4	Inhalte: Die Veranstaltung richtet sich an Master Studierende mit Interesse an grundlegenden volkswirtschaftlichen Fragestellungen und Anwendungen. Die Veranstaltung baut auf dem Modul „Grundzüge der VWL“ auf, dessen zentrale Inhalte zunächst aufgegriffen und anschließend gezielt um wichtige Bereiche der modernen Volkswirtschaftslehre erweitert werden. Die Vorstellung und Anwendung ausgesuchter Modelle auf mittlerem formalen Niveau vervollständigt ökonomisches Grundwissen, kann aber auch als Ausgangspunkt für eine weitere Vertiefung durch Angebote des Modulbereichs „VWL: International Economics“ dienen.						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden 1.1 kennen wichtige volkswirtschaftliche Themenbereiche, zugeordnete Fragestellungen und empirische Fakten. 1.2 kennen die inhaltliche Systematik volkswirtschaftlicher Themenbereiche und ihren gegenseitigen Bezug. 2.1 verstehen die Bedeutung volkswirtschaftlicher Modelle zur theoretischen Ableitung verallgemeinerter volkswirtschaftlicher Handlungsprinzipien. 2.2 lernen auf vorhandenem Wissen aufbauend spezifische Modelle für ausgewählte volkswirtschaftliche Themenbereiche in formaler, grafischer und inhaltlicher Darstellung kennen.						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

	2.3 verstehen anhand ausgewählter Beispiele die systematische Zerlegung komplexer volkswirtschaftlicher Problemstellungen in Teilprobleme und deren Lösung. 3.1 erschließen sich in Gruppen eigenständig neue Theoriebereiche und Themengebiete 3.2 gliedern selbst erarbeitetes empirisches und theoretisches Wissen und präsentieren dieses zusammengefasst in schriftlicher und mündlicher Form. 3.2 bilden eigenständig Gruppen und analysieren in diesen arbeitsteilig bekannte und neue ökonomische Phänomene, diskutieren diese kritisch und fassen gewonnenes Wissen systematisch zusammen. 4.1 beschreiben und charakterisieren unbekannte ökonomische Märkte und Phänomene anhand eigenständig recherchierter Daten und analysieren diese theoriegeleitet. 4.2 zerlegen aufbauend auf vorhandenem Wissen komplexe volkswirtschaftliche Problemstellungen systematisch in Teilprobleme und wenden zugeordnete Handlungsprinzipien zu deren Lösung an. 4.3 beschreiben und analysieren aufbauend auf vorhandenem Wissen neue ökonomische Problemstellungen und formulieren Lösungsansätze.								
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td>a) - b)</td><td>Klausur</td><td>90 - 120 min</td><td>100%</td></tr></table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur	90 - 120 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	Klausur	90 - 120 min	100%						
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none								
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none								
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.								
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).								
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau V4								
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Stefan Jungblut								
13	Sonstige Hinweise: Unterrichtssprache: Deutsch								

2.2.7 Corporate Entrepreneurship II

Corporate Entrepreneurship II								
Corporate Entrepreneurship II								
Modulnummer:		Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.5128		300	10	1.-4.	Sommer- / Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:							
		Lehrveranstaltung		Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	K.184.51281 Corporate Entrepreneurship II		Blockse SS/WS	40	260	P	10
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:							
	Keine.							
3	Teilnahmevoraussetzungen:							
	Keine.							

4	Inhalte: Dieses Modul ermöglicht den Studierenden sehr detaillierte Einblicke in den Bereich des Corporate Entrepreneurships. Dabei werden in interdisziplinären Teams Challenges von Unternehmen aus der Region bearbeitet. Im Rahmen des Moduls geht es unter anderem um die folgenden Fragestellungen: Wie können bestehende Unternehmen unternehmerisch handeln und neue Wege abseits ihres aktuellen Kerngeschäfts gehen, um so auch in Zukunft weiterhin erfolgreich zu sein? Wie kann es den Unternehmen gelingen, neue Wachstumsfelder zu besetzen? Wie können erprobte Erfolgskonzepte von Startups in größeren Unternehmen angewendet werden? Wie könnte der deutsche Mittelstand Konzepte und Methoden von erfolgreichen Technologie-Startups übernehmen? In diesem Modul erarbeiten die Studierenden in Zusammenarbeit mit Mitarbeitenden aus bestehenden Unternehmen der Region Antworten auf diese Fragen. Dabei werden in interdisziplinären Teams aktuelle Herausforderungen und Zukunftsthemen der Unternehmen durch die Entwicklung von neuartigen Lösungsansätzen adressiert. Die Studierenden erhalten so die einzigartige Chance, die Theorie in die Praxis umzusetzen. Das Ziel ist dabei, unbefriedigte Nutzerbedürfnisse zu identifizieren, neue Produkte oder Dienstleistungen dafür zu kreieren und eine erste einfache Version der Lösung zu entwickeln. Die kooperierenden Unternehmen geben innerhalb des Moduls Einblicke in ihre jeweilige Branche und aktuelle Fragestellungen, mit denen sie sich intensiv beschäftigen. Die kooperierenden Unternehmen werden noch bekannt gegeben. Ziel ist es, mit der Lean Startup Methode ein neues Geschäftsfeld im Team eigenständig zu identifizieren. Das Modul setzt sich dabei aus drei wesentlichen Teilen zusammen. Dies umfasst zum einen die Teilnahme an diversen Workshops zu theoretischen Kenntnissen und Methodenvermittlung zur Gründung eines Unternehmens sowie der Generierung einer eigenen innovativen Gründungsidee in Teams. Dafür wird auch eine erste Version bzw. ein erster Prototyp des Produkts oder der Dienstleistung entwickelt. Die Studienleistung beinhaltet zudem ein tiefergehendes Selbststudium von wissenschaftlichen Grundlagen des Corporate Entrepreneurship anhand von Lernvideos. Die dort erlernten Inhalte zu beispielsweise Pricing Strategien und Entwicklung von nachhaltigen Geschäftsmodellen werden anschließend dazu verwendet die Geschäftsidee in Form einer ausführlichen Hausarbeit fundiert auszuarbeiten. Zusätzlich präsentieren die Studierenden im Verlaufe des Moduls ihren Fortschritt mehrfach und erhalten in regelmäßigen Abständen Feedback der kooperierenden Unternehmen sowie fortlaufende persönliche Betreuung. Zum Abschluss präsentieren die Teams ihre finalen Ideen an einem Demo Day vor einer Jury, die aus Vertretern der kooperierenden Unternehmen und erfahrenen Coaches besteht. Mit der Teilnahme an diesem Modul können sehr enge Kontakte zu den kooperierenden Unternehmen geschlossen werden, sowie Erfahrungen gesammelt werden, was es bedeutet, ein Unternehmen zu gründen oder in einem bestehenden Unternehmen eigene Projekte anzustoßen. Es wird ein außerordentliches Engagement für die Teilnahme vorausgesetzt. Dafür erhalten die Teilnehmer Einblicke in reale Unternehmensprozesse und die Möglichkeit in diese ihre eigenen Ideen einzubringen und vor einer Jury zu präsentieren.
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Fachkompetenz Wissen (professional expertise): Studierende. . .

- erwerben fortgeschrittene Kenntnisse, wie die Methode des Lean Startups in bestehenden Unternehmen angewendet werden kann.
- erlangen tiefgreifendes Verständnis über theoretische und anwendungsbezogene Fragestellungen des Gründungsmanagements und Entrepreneurship in bestehenden Unternehmen
- erlangen Wissen über das unternehmerische Handeln in bestehenden Unternehmen und können komplexe Fragestellung in Gründungsideen überführen.
- erlernen Funktionsweisen von Geschäftsmodellen und -prozessen
- erlangen umfangreiche Kenntnisse über agile Arbeitsmethoden und bauen gründungsrelevantes Wissen zur Ideenfindung und Vorbereitungsphase der Gründung in Kooperation mit einem bestehenden Unternehmen auf.

Fachkompetenz Fertigkeit (practical professional and academic skills): Studierende...

- können Innovationsprojekte in verschiedenen Unternehmens-Branchen eigenständig aufgrund von Daten und Erkenntnissen bewerten und interpretieren und praktisch umsetzen
- können Geschäftsmodellen und Kundenbedürfnissen wiederholt qualitativ analysieren und argumentative verteidigen
- können empirische geleitete Entscheidung in Innovationsprojekten treffen und eine Marktvalidierung quantitativ durchführen
- können strategischen Markteintrittskonzepte und Monetarisierungskonzepte erarbeiten
- können konkrete Vorhaben in Bezug auf relevante Praxisprobleme von bestehenden Unternehmen entwickeln und in kurzen iterativen Sprints Gründungsideen in den Markt einführen
- können mit analogen und digitalen Entwicklungswerkzeugen minimal funktionsfähiges Prototypen (MVPs) bauen und Geschäftsmöglichkeiten durch Rapid Prototyping am Markt evaluieren
- können innovative Lösungsalternativen unter quantitativer Berücksichtigung von Chancen und Risiken entwickeln und bewerten

Personale Kompetenz / Sozial (individual competences / social skills): Studierende...

- arbeiten mit Verständnis für unterschiedliche Unternehmensbereiche.
- bilden Lerngruppen und vertiefen das Erlernte.
- finden Konsens in Teams in widersprüchlichen Situationen.
- präsentieren und vertreten ihre eigenen Ergebnisse argumentativ und systematisch.
- organisieren selbstständig weiterführende Lernprozesse in Bezug auf reale/fiktive Gründungen und praktische Anwendung

Personale Kompetenz / Selbstständigkeit (individual competences / ability to perform autonomously): Studierende...

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

	• können akademische Konzepte und betriebswirtschaftliche Kenntnisse sowie Analyse- und Lösungsfertigkeiten auf reale unternehmerische Fragestellungen in heterogenen Teams anwenden • können Gründungsideen kritisch und analytisch reflektieren • können aus regelmäßigem Feedback von Fachvertretern Schlussfolgerungen ziehen und auf ihre Geschäftsmodelle anwenden • zeigen eine unternehmerische proaktive Haltung im Umgang mit Problemen • können im Austausch mit Fachvertretern von bestehenden Unternehmen das erarbeitete Geschäftsmodell darstellen • präsentieren ihre eigenen Gründungsideen vor einem Fachpublikumäftsmodelle anwenden								
6	Prüfungsleistung: ☐ Modulabschlussprüfung (MAP) ☒ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td>a)</td><td></td><td></td><td>100%</td></tr></table> a) Hausarbeit mit Präsentation, Dauer / Umfang 10-12 Seiten / 15-20 Minuten / Gewichtung 70% b) Projektarbeit, Umfang 5-6 Seiten, Gewichtung 30%	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)			100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)			100%						
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none								
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine. None								
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulteilprüfungen (MTP) bestanden sind. The credit points are awarded after the module examinations (MTP) were passed.								
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).								
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau V4								
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Rüdiger Kabst								

13	Sonstige Hinweise: Bitte beachten Sie: Das Modul ist teilnehmerbegrenzt auf maximal 10 Studierende. Die Workshops finden in deutscher Sprache statt. Informationen zur Anmeldung Aufgrund der intensiven Betreuung und dem anwendungsbezogenen Charakter des Moduls ist dieses Seminar begrenzt in der Teilnehmerzahl. Das Modul richtet sich an Studierende sämtlicher Fachrichtungen. Vorkenntnisse sind nicht notwendig. Für die Anmeldung zu diesem Modul ist eine Bewerbung an den Lehrstuhl zwingend notwendig. Die Bewerbung sollte einen kurzen Paragraphen (3-5 Sätze) zu Ihrer Motivation bezüglich der hier beschriebenen Modulinhalte umfassen sowie Ihr derzeitiges Transcript of Records (für Master-Erstsemester bitte das aktuellste Bachelor Transcript of Records). Bitte geben Sie außerdem an, ob Sie sich für das Bachelor- oder Mastermodul bewerben sowie Ihre Matrikelnummer. Eine Teilnahme an Corporate Entrepreneurship I UND Corporate Entrepreneurship II ist nicht möglich! Senden Sie Ihre Bewerbung bitte an Katharina Weßling (katharina.wessling@upb.de). Deadline zur Bewerbung für das Wintersemester 2022/23 ist der 25.09.2022. WEITERE INFOS FINDET IHR [HIER] (https://www.tecup.de/corporate-module/)
----	--

2.2.8 Econometrics

Econometrics							
Econometrics							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4479	300	10	1.-4.	Sommer- / Wintersemester	1	en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	K.184.44791 Econometrics (Vorlesung)	V			P	60	
b)	K.184.44792 Econometrics (Übung)	Ü			P	60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: W1471 Grundzüge der Statistik I (Statistics 1) W1472 Grundzüge der Statistik II (Statistics 2)						
4	Inhalte: This module provides the students fundamental knowledge of quantitative methods in empirical economic research at introductory and advanced level. The focus is on the theory, estimation and application of simple and multiple linear regression models. After a systematic introduction to econometrics, selected special topics, such as multicollinearity, heteroskedasticity, model selection and models with time series errors, will be dealt with in details. A brief introduction to the analysis of panel data will be provided as far as possible. The course is computer supported and will be provided with a lot of real data examples. Numerical examples in the lectures and tutorials will be dealt with the public powerful programming language R. During the visit of this modul you will also be introduced to the use of R in statistics and econometrics.						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Fachkompetenz Wissen Students... • acquire systematic knowledge of the theory and application of linear regression; fundamental knowledge of special problems and methods to solve them. • advanced knowledge of statistical estimation and test theory; knowledge of mathematical modelling; programming skills; teamwork ability.						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

	Kompetenz Fertigkeit • well known econometric models; model selection; simulation technique in econometrics; knowledge of statistical programming. Personale Kompetenz / Selbstständigkeit (individual competences / ability to perform autonomously): • Training in modeling, presentation of own results, internet search, training of selflearning, cooperation and team working skills, improved computing skills, basic research training.
6	Prüfungsleistung: ☐ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☒ Modulteilprüfungen (MTP) a) Klausur, extent 60 minutes, weighting 20% b) Projektarbeit, 10 - 14 pages, 20% c) Klausur, extent 120 minutes, weighting 60%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau V4
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Yuanhua Feng
13	Sonstige Hinweise: Unterrichtssprache: English Tutorials will also be provided in German

2.2.9 Empirische Managementforschung

Empirische Managementforschung							
Empirical Research in Management							
Modulnummer:		Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.184.4164		300	10	1-4	Wintersemester	1	de
1	Modulstruktur:						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	K.184.41641 Grundlagen der experimentellen Wirtschafts- und Managementforschung	V	24	90	P	60
	b)	K.184.41642 Grundlagen der experimentellen Wirtschafts- und Managementforschung (inkl. Datenanalyse)	Ü	8	58	P	60
	c)	K.184.41643 Angewandte Projektarbeit zur experimentellen Wirtschafts- und Managementforschung	P	10	110	P	60
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Keine.						

4	Inhalte: Sollte ein Manager seinen Mitarbeitern eher vertrauen oder kontrollieren? Sind Arbeitnehmer produktiver, wenn man ihnen mehr Gehalt zahlen würde, auch wenn sie sich mit einem niedrigeren Lohn zufriedengeben würden? Handeln wir tatsächlich immer nur um eigene Vorteile zu erzielen, oder ist es uns wichtig, welche Konsequenzen unser Handeln für andere hat bzw. ethisch vertretbar ist? Klassische wirtschaftswissenschaftliche Theorien würden in den oben beschriebenen Situationen vorhersagen, dass ein Manager seine Mitarbeiter strikt kontrollieren und nur den Mindestlohn zahlen sollte, und wir stets so handeln sollten, dass unser eigener Nutzen maximiert wird, unabhängig davon ob wir anderen schaden oder nicht. Die experimentelle Wirtschaftsforschung stellt diese Annahme von rationalen und eigennutzmaximierenden Akteuren auf den Prüfstand, in dem sie der Frage nachgeht, inwieweit das Verhalten der Akteure in wirtschaftswissenschaftlichen Entscheidungssituationen tatsächlich den theoretischen Erwartungen entspricht bzw. warum und inwieweit das Verhalten von den theoretischen Erwartungen abweichen sollte. Die Daten zur Beantwortung dieser Fragen werden über Experimente, sei es über Labor- oder Feldexperimente gewonnen. Der Schwerpunkt der Veranstaltung wird auf Laborexperimenten gelegt, die wie in der medizinischen Forschung unter stark kontrollierten Bedingungen ablaufen. Ein wirtschaftswissenschaftliches Laborexperiment ist dabei eine stark vereinfachte Entscheidungssituation aus der Realität, bei der man über zwei Gruppen von Probanden genau eine einzige Variable ändert und man Unterschiede im Verhalten zwischen den zwei Gruppen auf genau diese Änderung zurückführen kann. In dieser Veranstaltung wird einerseits gelehrt, wie man ausgehend von einer wirtschaftswissenschaftlichen bzw. managementspezifischen Fragestellung zu einem experimentellen Design kommt, und andererseits das Gelernte im Rahmen eines eigenen experimentellen Gruppenprojekts anwendet. Im ersten Teilmodul werden die Grundlagen der experimentellen Wirtschafts- und Managementforschung gelehrt. Die Inhalte der Vorlesung • motivieren in die Thematik, warum man neben Fragebögen und Ökonometrie auch Experimente zur Datengewinnung in den Wirtschaftswissenschaften benötigt. • erläutern den Weg von der Fragestellung zum experimentellen Design. • verdeutlichen, wie man auf Basis von Theorie Vorhersagen trifft bzw. Hypothesen ableitet, welches Verhalten im Experiment zu erwarten ist. • beschreiben wie man den Trade-off angeht, ein Experiment einfach und abstrakt zu gestalten, aber immer noch die notwendigen Elemente der Realität zu berücksichtigen. • erklären welche Probleme beim Design und der Durchführung von Experimenten entstehen könnten, die die Ergebnisse verzerren. • behandeln konkrete experimentelle Studien, die zu verschiedenen Themengebieten zeigen warum und inwieweit das beobachtbare Verhalten von der Theorie abweicht. Die Inhalte der Vorlesung werden mithilfe von Lehrbüchern, eigenen Best-Practice Ansätzen und konkreten experimentellen Studien aus den Themengebieten Fairness, Reziprozität, Vertrauen, Wahrnehmungsverzerrungen, Risikoverhalten und Managemententscheidungen verdeutlicht und kritisch diskutiert. Die Inhalte der Übung konzentrieren sich auf die Auswertung der Experimentdaten. Dabei wird anwendungsorientiert in statistische Verfahren von nicht-parametrischen Tests eingeführt. Die verschiedenen Verfahren, die auch in einfachen klinischen Studien standardmäßig eingesetzt werden, lassen sich ohne besondere Software „per Hand“ ausrechnen. Die Verfahren werden in der Übung schrittweise erklärt und die Datenanalyse über Aufgabenblätter geübt. Im zweiten Teilmodul erarbeiten die Studierenden ein eigenes experimentelles Projekt, bei dem sie das erlernte methodische Wissen praktisch anwenden und selbst ein wirtschaftswissenschaftliches Experiment planen und durchführen. Eine Liste von möglichen Themen inklusive Literatur wird dabei vorab vom Lehrstuhl bereitgestellt. Die Studierenden finden sich freiwillig zu Gruppen zusammen oder werden auf Wunsch von den Dozenten auf die Gruppen zugeteilt. Die Gruppengröße ist dabei auf jeweils max. 5 Studierende begrenzt. Jedes vergebene Thema und somit jede Gruppe wird von einem Mitarbeiter des Lehrstuhls betreut. Die theoretische Grundlage des jeweiligen Themas, das experimentelle Design und die Ergebnisse der Durchführung werden im Rahmen einer schriftlichen Hausarbeit festgehalten. Zudem wird es einen Präsentationstag geben, an dem jede Gruppe das bearbeitete Thema im Rahmen eines gemeinsamen Gruppenvortrags im Plenum vorstellt.
---	---

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Fachkompetenz Wissen: Studierende. . . • erlernen die Methode der experimentellen Wirtschaftsforschung. • verstehen Vor- und Nachteile experimenteller Wirtschaftsforschung. • erkennen problematische Experimentdesigns. • beschäftigen sich mit Befunden experimenteller Studien zur Managementforschung/Experimentelle Wirtschaftsforschung Kompetenz Fertigkeit: Studierende. . . • wenden experimentelle Befunde auf Problemstellungen in den Bereichen Management, ökonomische Interaktionen, soziale Präferenzen, wirtschaftsethisches Verhalten, Vertragsstrukturen im Unternehmenskontext, Wahrnehmungsverzerrungen und Entscheidungen unter Risiko und Unsicherheit an. • führen eigene Experimente zu einer bestimmten wirtschaftswissenschaftlichen Fragestellung durch, analysieren die Daten und dokumentieren die Befunde Personale Kompetenz/Sozial: Studierende. . . • koordinieren, konzipieren und führen eine Gruppenarbeit durch Aufbereitung, Vorbereitung, Durchführung des Experiments und Analyse und Diskussion der Arbeitsergebnisse. Personale Kompetenz/Selbstständigkeit: Studierende. . . • sind kreativ mit den zur Verfügung stehenden Mitteln ein Experimentdesign zu entwickeln und durchzuführen • erarbeiten selbstständig englischsprachige Lektüre. • reflektieren kritisch erarbeitete Inhalte, entwickeln eigenständig eine fundierte persönliche Haltung und erwerben die Fähigkeit, diese sachkundig zu vertreten.
---	---

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

6	Prüfungsleistung: ☐ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☒ Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang
	a)	Klausur	60 Min.
	b)	Hausarbeit	16 S.
	c)	Präsentation	30 Min.
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.		
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).		
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau V4		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Rene Fahr		
13	Sonstige Hinweise: Das Modul ist teilnehmerbegrenzt auf maximal 40 Studierende. Die Kurssprache ist Deutsch, der Großteil der Literatur ist in englischer Sprache. Für die Zuteilung der Themen wird es einen Kick-Off Termin zu Beginn des Semesters geben. Die Teilnahme an diesem Termin ist Pflicht. Weitere Informationen zum Kurs (z.B. Termine, organisatorischer Ablauf zu Beginn des Kurses etc.) werden in den nächsten Wochen bekanntgegeben. Die Teilnahme am Kurs ist nicht erlaubt, wenn bereits am Modul W4189 Seminar zur experimentellen Wirtschaftsforschung teilgenommen wurde. Generell ist eine Kombination aus den Modulen W4164 und W4189 nicht erlaubt. Pflichtlektüre (u.a.): Croson, R. (2005): The Method of Experimental Economics. In: International Negotiation, Vol. 10 (1): 131-148. Croson, R. und Gächter, S. (2010): The Science of Experimental Economics. In: Journal of Economic Behavior and Organization, Vol. 73 (1): 122-131. Weimann, J. und Brosig-Koch, J. (2019): Methode der experimentellen Wirtschaftsforschung. Springer: Springer Texts in Business and Economics, Berlin. Kapitel 1 und 3 [wird eingescannt und für Teilnehmer zur Verfügung gestellt] Die komplette Liste an Pflichtlektüre und erweiterter Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.		

2.2.10 Employment Systems

Employment Systems							
Employment Systems							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4140	300	10	1-4	Sommersemester	1	en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	K.184.41401 Theory	V			P	60	
b)	K.184.41402 Case Study Analyses	V			P	60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Zur Zeit sind keine Voraussetzungen bekannt. No conditions are known.						
4	Inhalte: The module helps to understand employment or HR practices from a long-term perspective and from both a managerial as well as public policy point of view. Employment practices are understood as embedded in various ways. They must be examined as part of employment relations – the multi-level economic and social nexuses linking workers and employers. Neith can they be understood in isolation but need to be analyzed within the firm’s employment systems – the systematic and holistic combinations of practices. Finally, employment relations and systems are influenced – and in turn influence – the institutional environment in terms of employment and labor law, industrial relations, and the system of education and training. In the first part of the module, basic building blocks are introduced: employment relations at individual and collective level; legal, economic, and psychological contracts; typologies of employment systems; the importance of knowledge, skills, and abilities (human capital); and inequalities produced by employment systems and asymmetric employment relations. The second part of the module discusses more advanced aspects and looks at different examples of employment systems, their dependence on institutions, their efficiency in different circumstances, their fairness for particular groups of employees and impliations for broader society.						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: professional expertise						

	Students. . . • are familiar with basic building blocks of employment relations and employment systems • know main typologies of employment systems and their embeddedness in the economic and social context • are familiar with different employment practices and their link to employments systems within firms. • are familiar with recent research on employment systems practical professional and academic skills Students. . . • are able to critically reflect employment practices • are able to read articles presenting case studies or empirical research related to employment systems • are able to write shorter texts summarizing and commenting on issues in employment relations individual competences / social skills Students. . . • are able to evaluate the efficiency and equity of firm's employment systems, with reference to employers, workers, and the broader society • are able to discuss managerial practices individual competences / ability to perform autonomously) Students. . . • are able to form an opinion on the efficient and equitable design of a firm's employment systems • are able to read, understand and discuss research												
6	Prüfungsleistung: ☐ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☒ Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td>a)</td><td>Exam</td><td>2 out of 3 tasks</td><td>50%</td></tr><tr><td>b)</td><td>Exam</td><td>2 out of 3 tasks</td><td>50%</td></tr></table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Exam	2 out of 3 tasks	50%	b)	Exam	2 out of 3 tasks	50%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote										
a)	Exam	2 out of 3 tasks	50%										
b)	Exam	2 out of 3 tasks	50%										
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none												

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1)
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau V4
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Martin Schneider
13	Sonstige Hinweise: Module is in English. There is no registration restriction. Assessment by 2 exams over the semester.

2.2.11 Entrepreneurial Business Planning

Entrepreneurial Business Planning							
Entrepreneurial Business Planning							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4125	300	10	2.-3.	Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	K.184.41251 Entrepreneurial Business Planning	V	24	128	P	60	
b)	K.184.41252 Entrepreneurial Business Planning - Übung	Ü	20	128	P	60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine.						
4	Inhalte: Das Modul vermittelt fortgeschrittene und anwendungsorientierte Aspekte des Gründungsmanagements. In Teams wird eine eigene Geschäftsidee entwickelt. Folgende Aspekte und Themen werden in Input-Blöcken behandelt: • Von der Idee zur Chance und Gelegenheit • Kreativität und Unternehmensideen testen / validieren • Marketingplanung, Organisationsplanung & Finanzplanung • Erstellung des Business Plans Die Projektarbeit entspricht der Anfertigung eines Businessplans zu einer Gründungsidee. Dieser Businessplan muss in Gänze alle wichtigen Fragestellungen einer Gründung beantworten, z.B. die Finanzplanung und die Analyse der Wettbewerbssituation. Die Projektarbeit und die Präsentationen werden in Kleingruppen erstellt. Die Gruppengröße kann je nach Teilnehmerzahl variieren (max. 4 Personen).						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden... Fachkompetenz Wissen						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

	• erlangen fortgeschrittene Kenntnisse und ein tiefgreifendes Verständnis theoretischer und anwendungsbezogener Fragestellungen des Gründungsmanagements und Entrepreneurship. Fachkompetenz / Fertigkeit • können eigenständig wissenschaftliche Erkenntnisse sammeln, bewerten, interpretieren, argumentativ verteidigen und fachbezogene Positionen und Problemlösungen kritisch würdigen. • können Gründungsideen und Geschäftsmöglichkeiten einschätzen. Personale Kompetenz / Sozial • verfügen über die Kompetenz, innerhalb von Projektgruppen effektiv Erlerntes zu vertiefen, Ideen zu diskutieren und in einer finalen Produktidee zu integrieren. Personal Kompetenz / Selbstständigkeit • können eigenständig Lösungen in Bezug auf reale / fiktive Gründungen und praktische Anwendungen entwickeln und ihre Gründungsideen vor einem Fachpublikum präsentieren.
6	Prüfungsleistung: ☐ Modulabschlussprüfung (MAP) ☒ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP) a) Projektarbeit, Umfang 15 Seiten, Gewichtung 40% b) Präsentation, Dauer 20 Minuten, Gewichtung 60%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau V4

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Rüdiger Kabst
13	Sonstige Hinweise: Dieses Modul ist begrenzt auf 32 Teilnehmende. Die Anmeldung erfolgt über PAUL. Bitte beachten Sie die Teilnehmer- und Wartelisten auf der Homepage der Fakultät WiWi. Die Veranstaltung ist offen für Masterstudierende aller Fakultäten. Die Kick-Off Veranstaltung findet in der garage33-Arena im Technologiepark 8 (EG) statt und ist verpflichtend für die Teilnahme am Modul.

2.2.12 IFRS Group Accounting

IFRS Group Accounting							
IFRS Group Accounting							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.5261	300	10	1.-4. Semester	Sommersemester	1	en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	K.184.52611 IFRS Group Accounting	V	60	140	P	60	
b)	K.184.52612 IFRS Group Accounting	Ü	30	70	P	60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: Basics of bookkeeping and accounting, e.g. M.184.2227 (FA 1: Grundlagen des externen Rechnungswesens nach HGB) M.184.2228 (FA 2: Weiterführende Grundlagen des externen Rechnungswesens nach HGB) International financial reporting knowledge, e.g. M.184.2267 (FA 3: Introduction to international financial reporting) M.184.2268 (FA 4: Intermediate international financial reporting)						
4	Inhalte: The course provides participants with an overview of financial accounting for business combinations according to International Financial Reporting Standards (IFRS). In particular, it gives the specifics of IFRS for group accounting and provides deep knowledge of relevant IFRS standards, e.g. IFRS 10 and IFRS 3. In the beginning of the course students will learn about various types of business combinations and investments as well as the corresponding accounting methods. They will learn to identify groups, recognize the relevance of consolidated financial statements and learn the consolidation procedure. The course will cover various specific topics of group accounting, e.g. positive and negative goodwill, non-controlling interest, intra-group transactions, impairment of goodwill and retained earnings of a subsidiary. These concepts are practiced in case studies throughout the course.						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Students... Fachkompetenz Wissen						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

	• Have good understanding of the key concepts and elements of group accounting according to IFRS. • Have knowledge to identify groups and recognize, which companies have to prepare group accounts according to IFRS and what are the exceptions. • Know the main transactions surrounding the preparation of group accounts and how to account for them. Fachkompetenz Fertigkeit • Are able to prepare consolidated financial statements in various circumstances. • Are able to calculate the consideration transferred, goodwill and non-controlling interest. • Are able to correctly account for intra-group transactions, retained earnings of a subsidiary and fair value adjustments of a subsidiary's net assets. • Learn to express their opinion about IFRS group accounting issues in English in an international environment. Personale Kompetenz/Sozial • Independently build learning groups to repeat and deepen knowledge that was presented in the lecture. • Actively discuss the case studies presented in the lecture and the tutorial. Personal Kompetenz/Selbstständigkeit • Critically and independently evaluate the main characteristics of IFRS group accounting. • Critically participate in discussions about potential changes of IFRS group accounting rules. • Apply IFRS rules on typical consolidation topics independently.								
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td>a) - b)</td><td>Klausur</td><td>90 Minuten</td><td>100%</td></tr></table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur	90 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	Klausur	90 Minuten	100%						
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none								
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine								
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.								

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau V4
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Urska Kosi
13	Sonstige Hinweise: Methodische Umsetzung: Lectures 60 hours, presentation and discussion of solutions of exercises in tutorials 30 hours, exercises for self-studying, self-testing quizz questions, opportunity for bonus points via home assignments and quizz tests. Teaching language: English Lernmaterialien, Literaturangaben (learning material, literature): Picker et al. (2016): Applying IFRS Standards, 4th edition

2.2.13 Innovative Ideas Seminar (Graduate)

Innovative Ideas Seminar (Graduate)							
Innovative Ideas Seminar (Graduate)							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.5350	300	10	1.-4. Semester	Sommer- / Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung		Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	K.184.53501 Innovative Ideas Seminar (Graduate)		S2	30	270	P	15
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	keine / none						

4	Inhalte: Das Seminar richtet sich an Masterstudierende, die alleine oder in einer (selbst organisierten) Kleingruppe (bis zu 5 Personen) eine IT- oder Internet-basierte Geschäfts- oder Projektidee entwickeln und umsetzen möchten. Ziel des Seminars ist es, Studierenden die Möglichkeit der Umsetzung einer eigenen, innovativen Projektidee zu geben. Zu Semesterbeginn findet eine Auftaktveranstaltung statt, in der die jeweiligen Ideen präsentiert und ausführlich im Plenum diskutiert werden. Anschließend beginnt die Umsetzungsphase, in der die Studierenden von Herrn Prof. Dr. Kundisch und Mitarbeitenden des Lehrstuhls betreut und bei der Realisierung der Vorhaben unterstützt werden. Die Studierenden profitieren hierbei von Netzwerkeffekten durch den regen Austausch – auch im Rahmen einer freiwilligen Zwischenpräsentation – mit motivierten Kommilitonen*innen sowie von der Erfahrung der Betreuenden. Zum Abschluss des Seminars werden die Umsetzungsergebnisse in einem Workshop präsentiert und benotet. Zusätzlich zur Umsetzung der innovativen Idee, fertigen die Masterstudierenden einer 5 bis maximal 10-seitige Dokumentation zu den im Rahmen des Projekts aufgestellten und getesteten Hypothesen an. Die Dokumentation umfasst (1) eine Beschreibung der Herleitung der Hypothesen, (2) das methodische Vorgehen (beim Testen der Hypothesen) und (3) die kurze Präsentation des Ergebnisses der Hypothesentests. Wichtige Information zur Anmeldung! Für eine Zulassung zum Seminar muss ein ca. 2 seitiges Exposé über die Projektidee angefertigt werden. Die Frist für das Exposé ist das Ende der ersten Anmeldungsphase. Inhaltlich sollen die Studierenden im Exposé neben einer kurzen Vorstellung der eigenen Person (bzw. der Kleingruppe) den aktuellen Stand der Idee beschreiben. Darüber hinaus sind die Ziele für das Seminar zu spezifizieren und die (möglichst) konkreten Schritte, die im Rahmen des Moduls gegangen werden sollen, zu beschreiben. Hierbei muss deutlich werden, warum die Idee innovativ ist und sich von bereits verfügbaren Produkten/Dienstleistungen und/oder deren Geschäftsmodelle am Markt unterscheidet. Erst auf Grundlage des final mit dem Lehrstuhl abgestimmten Exposés wird über die Zulassung zum Modul zeitnah entschieden. Mit der Abgabe des Exposés bestätigen die Studierenden, dass die 44 ECTS Regel durch die Belegung des Moduls nicht verletzt wird. Das Exposé ist an Herrn Prof. Dr. Kundisch (dennis.kundisch@wiwi.uni-paderborn.de) zu senden. Neben der Bewerbung am Lehrstuhl ist für eine mögliche Teilnahme am Modul zusätzlich die Anmeldung in PAUL zwingend notwendig. Aufgrund der hohen Individualität und der intensiven Betreuung ist dieses Seminar auf max. 15 Teilnehmende begrenzt. Bei Fragen können Sie sich gerne mit dem/der betreuenden Mitarbeitenden des Lehrstuhls in Verbindung setzen. Wir freuen uns über Ihr Interesse! Beispiele erfolgreicher Projektideen, die aus dem Seminar heraus entstanden sind: • PINGO [http://uni-paderborn.de/pingo] • iUPB App [https://campusapps.wordpress.com/2013/03/07/iupb-universitat-paderborn/] • Bau Buddy - Ihr digitaler Helfer im Handwerk [https://baubuddy.de/] • LunchMates – Vernetze dich mit deinen Kollegen [https://www.lunchmates.org/]
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Fachkompetenz Wissen: Studierende...

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

	• kennen den “Value Proposition Design” Ansatz (Ansatz zur kundenzentrierten, hypothesenbasierten Entwicklung von Produkten/Dienstleistungen/Geschäftsmodellen). • erlernen Hypothesen basierend auf dem “Value Proposition Design” Ansatz zu formulieren, zu gewichten, zu evaluieren und bei Bedarf anzupassen. Fachkompetenz Fertigkeit: Studierende. . . • erlernen die Vorgehensweise einer hypothesenbasierten Entwicklung von Entwicklung von Produkten/Dienstleistungen/Geschäftsmodellen („Value Proposition Design“) und wenden diese für ihr jeweiliges Projekt an. • gestalten Präsentationen in denen der Status Quo ihres Projektfortschritts sowie die endgültigen Ergebnisse ihres Projekte adressatengerecht präsentiert werden. • formulieren, gewichten und überprüfen zentrale Hypothesen für ihre jeweilige Projektidee und passen diese Hypothesen bei Bedarf an. • Dokumentieren im Rahmen einer schriftlichen Hausarbeit die Anwendung des “Value Proposition Design” Ansatzes, insbes. die Formulierung, Gewichtung, Evaluation der formulierten Hypothesen. Soziale Kompetenz: Studierende. . . • setzen die Projektideen in Einzel- oder Teamarbeit um und entwickeln Methoden zur Lösung der entstehenden Herausforderungen im Verlauf der Projektumsetzung. • nehmen in Rahmen der Diskussion im Plenum Stellung zur ihrem eigenen Projekt und diskutieren darüber hinaus die Projektfortschritte anderer Veranstaltungsteilnehmer. Selbständigkeit: Studierende. . . • entwickeln eigenständig in Einzel- oder Teamarbeit innovative IT-basierte Projektideen • setzen die entwickelten Ideen in Einzel-oder Teamarbeit selbständig um • erarbeiten selbständig einen Plan zur Umsetzung eines innovativen Projekts • definieren eigenständig einzelne Meilensteine bei der Umsetzung der Projektidee
6	Prüfungsleistung: ☐ Modulabschlussprüfung (MAP) ☒ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP) 1. 90% Präsentation 45 min. 2. 10% Hausarbeit 10-seitige Dokumentation
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1)
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau V4
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Dennis Kundisch
13	Sonstige Hinweise: • Das Modul ist teilnehmerbegrenzt auf maximal 15 Studierende. • Neben einer Anmeldung in Paul ist zusätzlich eine Anmeldung über den Lehrstuhl (mit Expose) verpflichtend. • Zugelassene Teilnehmer*innen, die in der ersten Veranstaltung unentschuldigt fehlen, verlieren ihre Zulassung und werden vom Modul abgemeldet.

2.2.14 International Economics

International Economics							
International Economics							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4421	300	10	1-4	Sommersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	K.184.44211 Advanced International Economics	V	25	75	P	60	
b)	K.184.44212 Advanced International Labour Economics	V	25	75	P	60	
c)	K.184.44213 International Economic Policy	S	25	75	P	60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: At least one of the following BA modules: W2421 Multinational Firm W2422 Entwicklungstheorie						
4	Inhalte: This module builds up on the BA modules ‘International Economics’ and ‘Multinational Firm’. It introduces the subject areas, performed there, on an advanced level and adds new ones. The main study goal is to make the interdependencies of the markets accessible for investments, finances, goods and work, to come up clearly with the chances and also the limits of international economic policy. Are there, and if yes, which, location political options? What should an adequate migration policy look like? How can international economic policy enhance worldwide efficiency and reduce international conflict potential while simultaneously improving international economic relation thereby enhancing global living standards?						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Kompetenz Wissen Knowledge of the relevant institutions, supranational, national and collectively gained regulations as well as of the most important empiric facts in the areas dealt with. Kompetenz Fertigkeit Knowledge of the relevant theories and their application based upon up-to-date empirical research. Personale Kompetenz/ Sozial Application of the gained factual and methodic knowledge on concrete economic questions in the frame of written compositions like seminar and bachelor theses, competence for economically reflective statements to economic questions in the areas dealt with; especially within the context of the globalization debate. Personale Kompetenz/ Selbstständigkeit						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

	• ex ante preparation and ex post processing of lecture material (lecture/tutorial) • self-dependent development of relevant lecture contents, research • processing of exercises and preparation of exam • use of the Internet as a source for information • learn economic thinking structures and the thinking in economic relationships • competence for the application of economic thinking on concrete questions • self-responsibility for own study manners • capability for an audience-oriented presentation of own knowledge • capability for listening to presentations of others • capability to criticize, but also capability to advance the contributions of others and with representatives who guide, e.g. through further questioning • willingness and capability not just to deal with own questions, but also with questions and problems of others																
6	Prüfungsleistung: ☐ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☒ Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td>a)</td><td>Klausur</td><td>60 min.</td><td>30 %</td></tr><tr><td>b)</td><td>Klausur</td><td>60 min.</td><td>30 %</td></tr><tr><td>c)</td><td>Hausarbeit, Präsentation</td><td>5 Seiten Hausarbeit / etwa 20 Minuten Präsentation (+ Diskussion & aktive Teilnahme am Seminar)</td><td>40 %</td></tr></table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	60 min.	30 %	b)	Klausur	60 min.	30 %	c)	Hausarbeit, Präsentation	5 Seiten Hausarbeit / etwa 20 Minuten Präsentation (+ Diskussion & aktive Teilnahme am Seminar)	40 %
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote														
a)	Klausur	60 min.	30 %														
b)	Klausur	60 min.	30 %														
c)	Hausarbeit, Präsentation	5 Seiten Hausarbeit / etwa 20 Minuten Präsentation (+ Diskussion & aktive Teilnahme am Seminar)	40 %														
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none																
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none																
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulnote mindestens "ausreichend" ist.																
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).																
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau V4																

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Bernard Michael Gilroy
13	Sonstige Hinweise: All information and lectures are available on Panda. Students' term papers will be made available to other participants via Panda prior to the seminar so that the topics can be discussed during the seminar. Teaching language: English.

2.2.15 International Finance - Currencies & Exchange Rates

International Finance – Currencies and Exchange Rates							
International Finance – Currencies and Exchange Rates							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4411	300	10	1-4	Wintersemester	1	en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	K.184.44111 Lecture on introduction to exchange rates and international finance	V	30	55	P	60	
b)	K.184.44112 Lecture on selected models and topics in international finance	V	30	55	P	60	
c)	K.184.44113 Project on theory and empirical evidence of phenomena of international finance	Ü	15	115	P	60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: W1401 Grundzüge der Volkswirtschaftslehre W4441 Methods of Economic Analyses						
4	Inhalte: This lecture introduces the main concepts and methods to understand and analyze open economy macroeconomics, international finance and exchange rates. Covered topics include the balance of payments; exchange rate determination; market efficiency and expectations; risk; exchange rate regimes, international financial markets and institutions, exchange rates and asset markets, borrowing and debt. The Project work is on a recent topic in international finance						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Kompetenz Wissen						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

	• knowledge of theoretical and empirical facts in international finance • knowledge of basic traditional and recent theories and models of exchange rates, currencies as well as international macroeconomics and international financial markets • the course gives a broad overview of empirical facts and introduces a number of theories to explain the empirical facts to link empirical facts with a consistent theory Kompetenz Fertigkeit • ability to link empirical facts with a consistent theory • discussion of international finance from a macroeconomic perspective • discrete analysis of current financial questions within the project • analysis of empirical studies as well as discrete application of international economic questions to new contexts using theory and econometric research methods Personale Kompetenz/ Sozial • intercultural communication skills due to the high proportion of international students in the course of studies (around 50% of students) and English as course language • project and group management • transferring knowledge to a group of people Personale Kompetenz/ Selbstständigkeit • search, preparation, evaluation and target-oriented analysis of information, data and sources • competences to elaborate a certain economic topic on its own • improvement his economic understanding and ability to work independently • presentation skills
6	Prüfungsleistung: ☐ Modulabschlussprüfung (MAP) ☒ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP) a) Klausur, Umfang 60 Min. Gewichtung 50% b) Hausarbeit mit Präsentation, Umfang 10 Seiten, Gewichtung 50%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau V4
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Thomas Gries
13	Sonstige Hinweise: Medium of instruction: English

2.2.16 Internationale Besteuerung

Internationale Besteuerung							
International Taxation							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4222	300	10	1-4	Sommersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	K.184.42221 Grenzüberschreitende Unternehmensbesteuerung	V/Ü	48	87	P	60	
b)	K.184.42222 Fallstudien zur Internationalen Betriebswirtschaftlichen Steuerlehre	S	8	157	P	60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: W2221 Unternehmensbesteuerung W2231 Grundlagen des externen Rechnungswesens						
4	Inhalte:						
	Das Modul befasst sich mit steuerlichen Problemen bei grenzüberschreitenden wirtschaftlichen Aktivitäten von Steuerinländern im Ausland und Steuerausländern im Inland. Ansatzpunkt ist hierbei nicht das ausländische, sondern das internationale deutsche Steuerrecht mit seinen unilateralen und bilateralen Normen zur Vermeidung bzw. Minderung der Doppelbesteuerung und zur Verhinderung der Steuerflucht. Nach einer Einführung in das nationale und internationale Steuerrecht werden insbesondere solche steuerliche Regelungen betrachtet, die für international agierende Unternehmungen von Bedeutung sind. Hauptaugenmerk gilt hierbei den Ertragsteuern, insbesondere der Einkommensteuer und der Körperschaftsteuer und deren Einfluss auf internationale Investitions-, Finanzierungs- und Rechtsformentscheidungen. Zudem werden Besonderheiten im internationalen Waren- und Leistungsaustausch (indirekte Besteuerung) betrachtet. Die Studierenden erkennen die theoretischen Grundlagen und Strukturen des internationalen Steuerrechts und deren Implikationen für international tätige Unternehmungen. Fächerübergreifendes Wissen wird durch Fallstudien (unternehmerische Entscheidungssituationen) gestärkt. Neben Vortrags- und Einzelarbeitsphasen lernen und arbeiten die Studenten gemeinsam in Gruppen. Die Studierenden erwerben somit wirtschaftswissenschaftliche und berufliche Handlungskompetenz.						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:						
	Die Studierenden...						

	1.1 kennen die ertrag-und umsatzsteuerlichen Grundlagen für grenzüberschreitende Geschäftsvorfälle. 1.2 erlangen vertiefendes Wissen darüber, wie Doppelbesteuerung bei grenzüberschreitenden Geschäftsvorfällen vermieden werden kann. 1.3 beschreiben die einkommensteuerlichen Konsequenzen, die sich für in- bzw. ausländische Arbeitnehmer ergeben, die im Aus- bzw. Inland Einkünfte erzielen (auch unter Berücksichtigung der Regelungen im Außensteuergesetz). 2.1 erarbeiten sich notwendige Informationen (z.B. in Gesetzeskommentaren oder Rechtsprechung). 2.2 vergleichen die verschiedenen Formen der Vermeidung der Doppelbesteuerung miteinander und stellen heraus unter welchen Bedingungen die eine oder andere Form für den Steuerzahler vorteilhafter ist. 2.3 analysieren internationale Geschäftsvorfälle kritisch unter steuerlichen Gesichtspunkten. 2.4 entwickeln ein grundlegendes Verständnis für die Problematik des Ineinandergreifens von nationalen Steuersystemen auf internationaler Ebene. 3.1 bilden selbstständig Arbeitsgruppen und vertiefen gemeinsam das in der Vorlesung Erlernte und wenden es zur Lösung der Fallstudien an. 3.2 beteiligen sich durch aktive Mitarbeit und steuern Beiträge in Diskussionen bei. 3.3 präsentieren und vertreten ihre Ergebnisse mit Hilfe geeigneter Präsentationsmedien systematisch. 4.1 stellen die Gesamtwirkung von Steuern auf unternehmerische Entscheidungen im internationalen Kontext dar. 4.2 verstehen existierende Lösungsvorschläge zur Vermeidung von Doppelbesteuerung und sind in der Lage, diese kritisch zu bewerten. 4.3 sind in der Lage Handlungsempfehlungen zur grenzüberschreitenden Steuergestaltung zu formulieren.														
6	Prüfungsleistung: ☐ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☒ Modulteilprüfungen (MTP) <table border="1"> <thead> <tr> <th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td><td>Klausur</td><td>81 min</td><td>45%</td></tr> <tr> <td>b)</td><td>Hausarbeit, Präsentation</td><td>24 Seiten, 10 min</td><td>55%</td></tr> </tbody> </table>			zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	81 min	45%	b)	Hausarbeit, Präsentation	24 Seiten, 10 min	55%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote												
a)	Klausur	81 min	45%												
b)	Hausarbeit, Präsentation	24 Seiten, 10 min	55%												
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none														
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none														
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.														
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).														
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau V4														
12	Modulbeauftragte/r: Dr. Henning Giese														

13	Sonstige Hinweise: Die Vorlesungen sind primär in deutscher Sprache. Einige der Vorlesungen sind englischsprachig. Auf Wunsch können auch die Ergebnisse der Fallstudien in Englisch verfasst und präsentiert werden. Repetitorium im Selbststudium: • Grashoff, D. / Mach, H. (2021): Grundzüge des Steuerrechts: Alle wichtigen Steuerarten, Verfahrensrecht, Internationales Steuerrecht, 15. Auflage • Scheffler, W. (2020): Besteuerung von Unternehmen I, 14. Auflage Basis-Literatur: • Brähler, G. (2014): Internationales Steuerrecht: Grundlagen für Studium und Steuerberaterprüfung, 8. Auflage (als e-Book in der Uni-Bibliothek verfügbar) • Jacobs, O. / Endres, D. / Spengel, C. (2016): Internationale Unternehmensbesteuerung: deutsche Investitionen im Ausland, ausländische Investitionen im Inland, 8. Auflage (als e-Book in der Uni-Bibliothek verfügbar) Weiterführende Literatur: • Breithecker, V. / Klapdor, R. (2016): Einführung in die internationale Betriebswirtschaftliche Steuerlehre, 4. Auflage • Holthaus, J. / Kierspel, A. / Kadach, S. (2019): Internationales Steuerrecht, 6. Auflage • Isenbergh, J. (2019): International Taxation, 4. Auflage • Niemann, R. / Bachmann, M. / Knirsch (2002): Was leisten die Effektivsätze des European Tax Analyser, in: DBW, Heft 2-2003, S. 123-137 • Schreiber, U. (2013): International Company Taxation: An Introduction to the Legal and Economic Principles, 1. Auflage (als e-Book in der Uni-Bibliothek verfügbar) • Wellisch, D. (2014): Finanzwissenschaft II: Theorie der Besteuerung • Frotscher, G. (2020): Internationales Steuerrecht, 5. Auflage
----	---

2.2.17 Kostentheorie und Kostenrechnung

Kostentheorie und Kostenrechnung							
Theory of costs and cost accounting							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.5239	300	10	1./3. Semester	Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	K.184.52391 Kostentheorie und Kostenrechnung - Vorlesung	V	60	140	P	60	
b)	K.184.52392 Kostentheorie und Kostenrechnung – Übung	Ü	30	70	P	60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	Keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: Grundlagenkenntnisse im Rechnungswesen, äquivalent zu TAF BWL; Grundlagenkenntnisse Mikroökonomik						
4	Inhalte:						
	Das Modul führt die Kostenrechnung im weiteren Sinne als Informations- und Unterstützungssystem für Führungsentscheidungen ein. Hierzu gehen wir ausführlich darauf ein, wie ökonomische Daten des Unternehmens grundsätzlich im Kostenrechnungssystem abgebildet werden und diskutieren, welche systematischen Vereinfachungen der abzubildenden Realität in Variationen der Kostenrechnung (Normalkostenrechnung als Voll- und Teilkostenrechnung, Istkostenrechnung, Activity-Based-Costing) zum Tragen kommen. So ausgestattet mit einem soliden theoretischen Rahmen der Kostenrechnung untersuchen wir, wie Kosteninformationen alltägliche Managementaufgaben unterstützen. Dazu gehören zum Beispiel Bieterwettkämpfe um Projekte, Markteintritte, Make-or-Buy-Entscheidungen oder Leistungsbeurteilungen von Angestellten. Der Kurs vermittelt den Teilnehmern abstraktes Verständnis von Kostenrechnung, das nicht auf einzelne spezifische Kostenrechnungssysteme abzielt. Er soll die Teilnehmer in die Lage versetzen, Kosteninformationen in jedem unternehmerischen Kontext und aus jedem beliebigen in der Praxis zu findenden Kostenrechnungssystem heraus, reflektiert für eigene Managemententscheidungen zu nutzen.						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:						
	Fachkompetenz Wissen						
	Die Studierenden. . .						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

- kennen das entscheidungstheoretische Grundmodell für Entscheidungen unter Unsicherheit und die Rolle, die Information, darin spielt.
- erlangen vertiefendes Wissen über grundlegende Eigenschaften von Kostenrechnungssystemen und ihre Auswirkungen auf die Abbildung der ökonomischen Realität der Unternehmung
- verstehen, wie ökonomische Entscheidungsprobleme einen Bedarf nach Kosteninformationen generieren.

Fachkompetenz Fertigkeit

Studierende. . . .

- können kurz- und langfristige Entscheidungen unter Unsicherheit formal strukturieren und lösen.
- sind in der Lage Kostenrechnungssysteme verschiedener Ausprägung reflektiert einzusetzen.
- verstehen und beurteilen Aussagen zur Eignung verschiedener Kosteninformationen für unterschiedliche Entscheidungsprobleme.

Personale Kompetenz / Sozial

Studierende. . . .

- bilden selbständig Lern- bzw. Arbeitsgruppen und vertiefen gemeinsam das in der Vorlesung erlernte Wissen.
- beteiligen sich in den Kleingruppen durch aktive Mitarbeit.
- tragen durch Fragen und Diskussionsbeiträge zur Vorlesung bei und präsentieren im Rahmen der Übung ihre eigenen Lösungsvorschläge für die gestellten Übungsaufgaben.

Personale Kompetenz / Selbstständigkeit

Studierende. . . .

- können mit Hilfe des Gelernten Kostenrechnungssysteme analysieren und Lösungsvorschläge für typische Entscheidungsprobleme des Managements unterbreiten.
- verstehen existierende Lösungsvorschläge und sind in der Lage, diese kritisch zu bewerten.

6

Prüfungsleistung:

☒ Modulabschlussprüfung (MAP)

☐ Modulprüfung (MP)

☐ Modulteilprüfungen (MTP)

zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
a) - b)	Klausur	120 Min.	100%

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden wird.
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau V4
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Michael Ebert
13	Sonstige Hinweise: Informationen werden in der ersten Veranstaltung sowie in PANDA bekannt gegeben Basisliteratur: • Demski, J.S. (2008): Managerial Uses of Accounting Information, 2nd Ed., Springer

2.2.18 Logistikmanagement

Logistikmanagement							
Logistics Management							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4251	300	10	1-4	Sommersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	K.184.42511 Logistikmanagement	V	60	135	P	60	
b)	K.184.42512 Logistikmanagement (Übung)	Ü	30	75	P	60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: W1471 Grundzüge der Statistik I E1711 Mathematik I für Wirtschaftswissenschaftler oder Mathematik 1 für Maschinenbauer (für Wirtschaftsingenieure: Maschinenbau) bzw. Höhere Mathematik A (für Wirtschaftsingenieure: Elektrotechnik) W1102 Management W1103 Einführung in die Wirtschaftswissenschaften W1202 Taxation, Accounting & Finance W2251 Produktionsmanagement						
4	Inhalte: Gegenstand des Moduls sind ausgewählte Fragestellungen des strategischen, taktischen und operativen Logistikmanagements. Auf den Gebieten der strategischen Beschaffungs-, Produktions- und Absatzlogistik werden schwerpunktmäßig Probleme der betrieblichen Standortplanung behandelt, während im Rahmen des taktischen Logistikmanagements Probleme der Materiallogistik im Vordergrund des Interesses stehen. Im Bereich des operativen Logistikmanagements werden kurzfristige Planungsprobleme in der Lagerhaltung und im Transportwesen erörtert.						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Fachkompetenz Wissen: • Kenntnisse in den Bereichen der betrieblichen und innerbetrieblichen Standortplanung, der Materiallogistik, Lagerhaltungs- und Transportplanung Fachkompetenz Fertigkeiten/Kompetenz Fertigkeit:						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

	- Selbstständige Lösung logistischer Entscheidungsprobleme unter Einsatz von Methoden der Mathematik, der Statistik sowie des Operations Researchs. Personale Kompetenz/Selbstständigkeit: - Übertragung erlernter Verfahren zur Lösung betriebswirtschaftlicher Entscheidungsprobleme auf Fragestellungen des Logistikmanagements. - Eigenständige Auswahl, Anwendung und Beurteilung der erlernten Methoden zur Beantwortung logistischer Fragestellungen. Personale Kompetenz/Sozialkompetenz: - Gruppenarbeit im Rahmen von Übungen und Seminaren zur Förderung der Teamfähigkeit.								
6	Prüfungsleistung: ☒Modulabschlussprüfung (MAP) ☐Modulprüfung (MP) ☐Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td>a) - b)</td><td>Klausur</td><td>180 min</td><td>100%</td></tr></table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur	180 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	Klausur	180 min	100%						
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none								
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none								
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.								
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1)								
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau V4								
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Stefan Betz								
13	Sonstige Hinweise:								

2.2.19 Projektseminar Smart Service

Projektseminar Smart Service							
Project Seminar Smart Service							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4391	300	10	1-4	Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	K.184.43911 Projektseminar Smart Service	Semina	50	250	P	15 TN	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	Keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	keine / none						
4	Inhalte:						
	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Projektseminar Smart Service:</i> Ein Projektseminar ist ein anwendungsbezogenes Seminar, in dem Masterstudierende im Team vorwettbewerbliche Lösungen für betriebliche Probleme erarbeiten und evaluieren. Dabei wenden sie klassische und agile Projektmanagement-Methoden an, um die Entwicklung innovativer Lösungen zu planen, zu steuern und zu überwachen. Gegenstand des Projektseminars ist die Entwicklung digitaler Dienstleistungen und ihre Realisierung durch die Implementierung geeigneter Informationstechnologie. Studierende arbeiten in einer Arbeitsgruppe zusammen, um Anforderungen zu ermitteln sowie Dienstleistungen und Informationstechnologie fachkonzeptionell zu entwickeln, zu implementieren und zu evaluieren. Ein Smart Service ist eine Dienstleistung, die auf der Grundlage digital-vernetzter, intelligenter Produkte (Smart Products) erbracht wird. Der Smart Service wird dabei insb. auf der Grundlage einer Analyse umfassender Datenbestände (Smart Data) entwickelt, vermarktet und realisiert. Die Aufgabenstellung variiert bei jeder Ausrichtung des Projektseminars und orientiert sich an einer realen Fragestellung in Unternehmen oder öffentlichen Institutionen. Hierdurch führen die Studierenden das Seminar anwendungsorientiert sowie mit einem hohen wissenschaftlichen Anspruch im Stil des Forschungsparadigmas „Design Science Research“ durch.						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:						
	Fachkompetenz Wissen: Studierende...						

- verstehen anhand konkreter Beispiele, welche konkreten Geschäftspotenziale sich durch neue Technologien realisieren lassen und inwiefern diese Grundlage neuer Geschäftsmodelle sein können.
- besitzen fundierte Kenntnisse der maßgeblichen Theorien, IT-Artefakte und Informationssysteme für Smart Service, z.B. zu Service Engineering, Service Management, Geschäftsprozessmanagement, Informationsmanagement, Mobile Service, Crowdsourcing, Social Media, Customer Experience, Cyber-Physischen Systemen.

Fachkompetenz Fertigkeit:

Studierende. . .

- können komplexe, realweltliche Problemstellungen lösen und digitale Innovationen konkret umsetzen.
- setzen aktuelle Technologien ein, um innovative dienstleistungsorientierte Geschäftsmodelle selbst zu entwickeln und umzusetzen.
- wenden Methoden des Projektmanagements an um ein Projekt zur Lösung einer komplexen Problemstellung zu planen, zu steuern und zu überwachen.
- wenden Methoden des Service Engineering (z.B. DIN SPEC 33453) an, um digitale Dienstleistungssysteme erfolgreich zu entwickeln.
- erweitern ihre Fertigkeit der Daten- und Prozessmodellierung; der Entwicklung, Konfiguration und Vermarktung digitaler Dienstleistungen; der Gestaltung von IT-Artefakten und Informationssystemen für digitale Dienstleistungen; der Präsentation ihrer Arbeitsergebnisse.
- adaptieren Methoden der Wirtschaftsinformatik sowie Methoden für das Service Engineering & Service Management selbstständig zur Entwicklung, Vermarktung und Erbringung von Smart Service sowie zur Implementierung und Evaluation innovativer Informationssysteme.
- analysieren und bewerten Dienstleistungen und Dienstleistungssysteme, ermitteln das Potenzial von Smart Service und bewerten anwendungsnahe Fragestellungen, z.B. zu digitalen Dienstleistungen, Internet of Things, Industrie 4.0 und der Anwendungssystementwicklung.

Personale Kompetenz / Sozial:

Studierende. . .

- können Arbeit in einem Team strukturieren, durchführen und Ergebnisse sinnvoll integrieren.
- können in einem interdisziplinären Team zusammenarbeiten und unterschiedliche Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgreich zusammenführen.
- lernen von anderen und lassen andere an ihrem Wissen teilhaben.
- entwickeln Soft Skills, um Teams erfolgreich zu führen und Probleme in Teams erfolgreich zu lösen.
- können Ergebnisse in einem Team effektiv und effizient kommunizieren, sinnvoll kommentieren und gemeinsam weiterentwickeln.
- können Lösungen des Teams gegenüber Außenstehenden effektiv kommunizieren, rechtfertigen und Lösungsvorschläge sinnvoll aufgreifen.

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang
	a)		100%
	a) Hausarbeit mit Präsentation, Umfang 15 S./15 Min., Gewichtung 30% b) Projektarbeit, Gewichtung 70% Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Prüfungsleistung konkret zu erbringen ist.		
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist		
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1)		
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau V4		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Daniel Beverungen		
13	Sonstige Hinweise: Lernmaterialien, Literaturangaben: Literaturhinweise werden themenbezogen im Seminar bekanntgegeben. Sonstige Hinweise: Bitte informieren Sie sich auf der Webseite des Lehrstuhls über das jeweilige Projektseminarthema im bevorstehenden Semester! Das Modul ist teilnehmerbegrenzt auf maximal 20 Studierende. Die Anmeldung erfolgt über PAUL. Zusätzlich ist eine Anmeldung für das teilnehmerbegrenzte Modul über den Lehrstuhl zwingend erforderlich, damit die Anmeldung bei der Teilnehmersauswahl berücksichtigt werden kann. Bitte beachten Sie die aktuellen Hinweise auf der Webseite des Lehrstuhls.		

2.2.20 Rechtsformwahl und Steuerplanung

Rechtsformwahl & Steuerplanung							
Legal Form of the Firm & Tax Planning							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4224	300	10	1-4	Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung		Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	K.184.42241 Rechtsformwahl & Steuerplanung	V			P	60
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlene Kenntnisse: Kenntnisse, die den Inhalten des BA-Majors „Taxation, Accounting and Finance“ (TAF) entsprechen, werden vorausgesetzt.						

4	Inhalte: Das Modul befasst sich mit dem Einfluss der Besteuerung auf unternehmerische Entscheidungen. Einen Schwerpunkt bildet die Rechtsformwahl. Neben der Darstellung der steuerlichen Rahmenbedingungen werden Größen, die die steuerliche Belastung von unterschiedlichen Rechtsformen in besonderem Maße beeinflussen, herausgestellt und eine ökonomische Analyse des Steuerrechts durchgeführt. In dem zweiten Modulschwerpunkt werden Methoden erarbeitet, die den Einfluss der Besteuerung auf Investitions- und Finanzierungsentscheidungen im Allgemeinen verdeutlichen. Hierzu wird die Entscheidungsneutralität als Ausgangspunkt einer ökonomischen Analyse vorgestellt und vor diesem Hintergrund die Relevanz der Investitionsneutralität und damit investitionsneutraler Steuersysteme erarbeitet. Die Bedeutung des Kapitalwertkriteriums unter Berücksichtigung von Steuern als Instrument zur Beurteilung des Einflusses von Steuern auf Investitionsentscheidungen wird erörtert sowie in diesem Zusammenhang der Frage nach einem geeigneten Kalkulationszinsfuß nachgegangen. In der Anwendungsphase soll das Wissen durch Erstellen einer Seminararbeit vertieft werden. Die Seminararbeit findet in Kooperation mit einem Praxispartner statt. In Gruppenarbeit werden hierbei aktuelle Fragen analysiert, Möglichkeiten und Grenzen der angewendeten Methoden erörtert und auf neue Problemfelder übertragen. Die Ergebnisse werden abschließend präsentiert und diskutiert. Die Studierenden erwerben somit wirtschaftswissenschaftliche und berufliche Handlungskompetenz. W4221-01 Grundlagen der Besteuerung der Gesellschaften (V/Ü, 12 h Kontaktzeit, 63 h Selbststudium); Dozent: Müller/Mitarbeiter W4221-02 Entscheidungswirkungen der Besteuerung (V/Ü, 15 Kontaktzeit, 80 h Selbststudium); Dozent: Sureth-Sloane/Mitarbeiter W4221-03 Seminararbeit in Kooperation mit einem Praxispartner (Ü/P, 20 Kontaktzeit, 110 h Selbststudium); Dozent: Sureth-Sloane/Müller/Mitarbeiter 1. 45% zk: Zwischenklausur / intermediate exam 2. 35% ha: Hausarbeit 3. 20% pa: Präsentation Erläuterungen / comments: Das Modul ist in zwei Teile aufgeteilt. Der Erste Teil wird mit einer Klausur abgeschlossen (W42211-1 geht zu 20% und W42211-2 zu 25% in die Gesamtnote ein). Der zweite Teil umfasst ein Seminar, in dem eine Hausarbeit in Teams bearbeitet wird (35%). Die Präsentation der Seminararbeiten (20%) erfolgt in einer Blockveranstaltung in einer der beiden letzten Vorlesungswochen.
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Fachkompetenz Wissen: Studierende... • kennen die Grundlagen der Besteuerung verschiedener Rechtsformen. • erlangen vertiefendes Wissen über das nationale Steuerrecht (insb. über das Einkommens-, Gewerbe- und Körperschaftsteuergesetz) sowie die steuerlich optimale Ausübung von steuerlichen Wahlrechten. • erlernen Methoden, die den Einfluss der Besteuerung auf Investitions- und Finanzierungsentscheidungen untersuchen. Fachkompetenz Fertigkeit: Studierende...

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

	• erarbeiten sich notwendige Informationen (z.B. in Gesetzeskommentaren oder Rechtsprechung). • können die verschiedenen Rechtsformen voneinander abgrenzen und kritisch hinsichtlich einer optimalen steuerlichen Gestaltung beurteilen. • bearbeiten eine Fallstudie und erstellen eine wissenschaftliche Arbeit. Personale Kompetenz / Sozial: Studierende... • bilden selbständig Lern- bzw. Arbeitsgruppen und vertiefen gemeinsam das in der Vorlesung Erlernte (Übungszettel). • lösen selbständig fachspezifische Sachverhalte und wenden Methoden zur Beurteilung der Entscheidungswirkungen an. • lösen selbständig in Arbeitsgruppen eine aktuelle Forschungsfrage im Rahmen des Seminars. • präsentieren und vertreten ihre Ergebnisse mit Hilfe geeigneter Präsentationsmedien systematisch. Personale Kompetenz / Selbstständigkeit: Studierende... • können mit Hilfe des Erlernten ökonomische Analysen hinsichtlich der steueroptimalen Rechtsform durchführen. • analysieren selbstständig kritische Fälle im Rahmen der Seminararbeit.
6	Prüfungsleistung: ☐ Modulabschlussprüfung (MAP) ☒ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP) a) Zwischenklausur im Umfang von 81 Min. Gewichtung 45% b) Hausarbeit mit Präsentation Umfang 5 S. Hausarbeit / 10 Min. Präsentation je Teilnehmer Gewichtung 55 %
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau V4
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Caren Sureth-Sloane
13	Sonstige Hinweise: Unterrichtssprache: Deutsch Die Vorlesungen sind in deutscher Sprache. Auf Wunsch kann die Präsentation der Ergebnisse der Fallstudienarbeit und die Hausarbeit alternativ in Englisch gehalten bzw. verfasst werden.

2.2.21 Social Entrepreneurship – innovative Lösungen für gesellschaftliche, soziale und ökologische Probleme

Social Entrepreneurship							
Social Entrepreneurship							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.5127	300	10	1-4	Sommersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	K.184.41281 Social Entrepreneurship	Semina	50	250	P	30	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	Keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Zur Zeit sind keine Voraussetzungen bekannt.						
4	Inhalte:						
	Diese Lehrveranstaltung richtet sich an alle Studierenden der fünf Fakultäten der Universität Paderborn und wird praxisnahe Einblicke in die Welt der Unternehmensgründung liefern: https://www.youtube.com/watch?v=b3UFk7z34kc. Ziel des Moduls ist es, theoretische und praktische Kenntnisse zur Gründung eines Sozialunternehmens zu erlernen und anzuwenden. Der Schwerpunkt liegt dabei vor allem auf der Generierung einer möglichen Gründungsidee und der darauffolgenden Umsetzung einer ersten Version bzw. eines Prototypen zur möglichen Vorbereitung einer Gründung. Die Gründungsidee kann sich auf reelle oder fiktive Gründungsabsichten aus den Bereichen Klima & Umwelt, Gesellschaft & Politik, Kultur & Medien, Bildung & Integration und Gesundheit beziehen. Das Modul besteht aus einem Intensivworkshop zur Erlangung der theoretischen Kenntnisse & Methoden zur Gründung eines Sozialunternehmens. Im weiteren Verlauf wird als Team an der Gründungsidee weitergearbeitet. Die Studierenden entwickeln eine erste, vereinfachte Version bzw. Prototypen ihres Produkts oder ihrer Dienstleistung. Diese erste Version sollte nur mit den nötigsten Funktionen ausgestattet sein und dient einem ersten Eindruck des Geschäftsmodells. Während des gesamten Semesters wird es regelmäßiges Feedback, persönliche Betreuung und Zwischenpräsentationen zur Weiterentwicklung geben. Das Modul bietet die Möglichkeit Sozialunternehmer:innen, Gründer:innen und Unterstützer:innen kennenzulernen und den eingeladenen Expert:innen Fragen zu stellen. Zum Abschluss wird das Geschäftsmodell in einem Projektbericht zusammengefasst. Der gemeinsame Abschluss im Modul bildet das "Impact Festival", bei dem die Teams einem breiten Publikum und Fachexpert:innen ihre Ideen vorstellen. Somit besteht die Prüfungsleistung aus drei Präsentationen und einem abschließenden Projektbericht. Eine Übersicht zum Modul und weitere Informationen finden Sie hier: https://tecup.de/social-entrepreneurship-upb/.						

5

Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:

Fachkompetenz Wissen

Studierende. . .

- erlangen Verständnis darüber, was Sozialunternehmen sind und wie diese zur Lösung eines gesellschaftlichen Problems beitragen.
- kennen den Aufbau, die Strategien und den Erfolg von Sozialunternehmen.
- bauen gründungsrelevantes Wissen zur Ideenfindung und Vorbereitungsphase der Gründung auf.

Fachkompetenz Fertigkeit

Studierende. . .

- können Gründungsideen für (Sozial-)Unternehmen identifizieren.
- können ein (Sozial-)unternehmen mit geeigneten Methoden systematisch in den Markt einführen (z.B. Design Thinking).
- können einen Prototypen für ihr Geschäftsmodell erstellen.
- können ein geeignetes Finanzierungsmodell entwickeln.

Personale Kompetenz / Sozial

Studierende. . .

- können selbstständig eine Gründungsidee umsetzen
- können Gründungsideen kritisch und analytisch reflektieren
- zeigen eine unternehmerische proaktive Haltung im Umgang mit Problemen

Personale Kompetenz / Selbstständigkeit

Studierende. . .

- arbeiten mit interdisziplinärem Verständnis
- finden Konsens in Teams in widersprüchlichen Situationen
- präsentieren und vertreten ihre Ergebnisse argumentativ und systematisch

6

Prüfungsleistung:

☒Modulabschlussprüfung (MAP)
☐Modulprüfung (MP)
☐Modulteilprüfungen (MTP)

zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
a)	Hausarbeit mit Präsentation		100%

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen ist die verpflichtende Teilnahme an den Intensivworkshoptagen.
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1)
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau V4
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Rüdiger Kabst
13	Sonstige Hinweise: Aufgrund der intensiven Betreuung und dem anwendungsbezogenen Charakter des Moduls ist dieses Seminar Teilnehmenden begrenzt. Für die Anmeldung zu diesem Modul ist eine Anmeldung über PAUL UND zusätzlich eine Bewerbung an den Lehrstuhl zwingend notwendig (Sumaya Islam - Sumaya.Islam@upb.de). Die Bewerbung sollte 3-7 Sätze über die Motivation am Modul teilzunehmen beinhalten und eine aktuelle Notenübersicht. Deadline zur Bewerbung: Ende der ersten Anmeldephase für das jeweilige Sommersemester. HINWEIS: Zugelassene Teilnehmer und Teilnehmerinnen, die in der ersten Veranstaltung unentschuldigt fehlen, werden nicht zum Modul zugelassen. Die Teilnahme an den Intensivworkshoptagen ist obligatorisch. Das Modul ist ein Mastermodul und richtet sich an Studierende aller Fakultäten.

3 Basismodule

3.1 Vertiefungsrichtung Energie- und Verfahrenstechnik

3.1.1 Grundlagen der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik

Grundlagen der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik (WING)							
Fundamentals in particle and fluid process engineering							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.4200	240	8	1.-3.	Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung		Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.104.32290 Mechanische Verfahrenstechnik 1		V2 Ü1, WS	45	75	P	20-40
b)	L.104.31210 Thermische Verfahrenstechnik 1		V2 Ü1, WS	45	75	P	20-40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: Thermodynamik I, Thermodynamik II, Grundlagen der Verfahrenstechnik						

4

Inhalte:

Inhalte der Lehrveranstaltung Mechanische Verfahrenstechnik 1:

1. Einführung und Bedeutung
 - Grundbegriffe, Stoffkreisläufe, Kollektive, Anwendungsgebiete
2. Partikel-Charakterisierung
 - Partikel-Größe, -Form und Rauigkeit
 - Lagerungszustand, Partikelgrößen-Verteilung, Messverfahren
3. Bewegung starrer Partikeln
 - Kräftebilanz, Laminare und turbulente Umströmung
 - Archimedes-Omega-Diagramm
4. Dimensionsanalyse
 - Dimensionen, Buckingham-Theorem, Lösungs-Alg., dimensionslose Kenngr.
5. Durchströmung von Kanälen und Packungen
 - Kontinuumsströmung durch Kanäle
 - Viskose und trägheitsdominierte Durchströmung von Packungen
6. Fließverhalten von Schüttgütern, Lagern und Silieren
7. Haftkräfte und Agglomeration
 - Größe und Arten der Haftkräfte, Festigkeit von Agglomeraten
 - Aufbau- und Pressagglomeration
8. Partikel-Wechselwirkungen
 - Kolloide
 - DLVO-Theorie

	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Thermische Verfahrenstechnik 1:</i> 1. Einführung in die thermische Verfahrenstechnik 2. Destillation & Rektifikation • Einführung • Grundlagen • Destillation • Rektifikation 3. Absorption • Einführung • Grundlagen • Arten von Absorptionskolonnen • Anwendungen 4. Dimensionierung von Destillations- und Absorptionskolonnen 5. Adsorption 6. Extraktion • Einführung • Grundlagen • Flüssig/Flüssig-Gleichgewicht • Prozessdarstellung im Dreiecksdiagramm • Bilanzierung von Extraktionsanlagen 7. Kristallisation • Einführung • Kristallisationsverfahren • Physikalische Grundlagen • Bilanzierung • Bauformen von Kristallisatoren
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundlagen und Zusammenhänge in der Mechanischen Verfahrenstechnik (Partikel-Charakterisierung, Bewegung starrer Partikeln, Dimensionsanalyse, Fließverhalten von Schüttgütern) und können diese erklären. Des Weiteren beherrschen sie die Bauweise und Funktion der zugehörigen Apparate sowie deren Auslegung für die wichtigsten industriellen Einsatzbereiche, d. h. sie sind imstande, die hier erworbenen Kenntnisse praktisch umzusetzen. Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundlagen und Zusammenhänge in der thermischen Verfahrenstechnik (Charakterisierung von Phasengleichgewichten, Konzept der theoretischen Stufe) und können diese erklären. Des Weiteren beherrschen sie die Bauweise der zugehörigen Apparate sowie deren Auslegung für die wichtigsten industriellen Einsatzbereiche, d. h. sie sind imstande, die hier erworbenen Kenntnisse praktisch umzusetzen. Die Studierenden beherrschen verschiedene, sich ergänzende Aspekte und Gebiete der Verfahrenstechnischen Grundlagen (Thermische Verfahrenstechnik, mechanische Verfahrenstechnik). Sie sind weiterhin in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Vorgehensweisen auf diese Aspekte und Gebiete anzuwenden und die entsprechenden spezifischen Problemstellungen erfolgreich und zügig zu lösen.

3 Basismodule

6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang
	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180-240 Minuten oder 45-60 Minuten
	Gewichtung für die Modulnote 100%		
	In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Elementarprozesse erläutern sowie geeignete Verfahren und Apparate auswählen und grundlegend auslegen.		
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.		
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).		
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid		
13	Sonstige Hinweise:		

3.1.2 Verfahrens- und energietechnische Anwendungen für WING

Verfahrens- und energietechnische Anwendungen für Wing							
Energy and process engineering applications							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7246	240	8	1.-3. Semester	Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.104.32513 Verfahrenstechnisches Praktikum (WIng)	P2, WS	30	60	P	15	
b)	L.104.31121 Stoffübertragung	V1, Ü1, WS	30	45	P	90	
c)	L.104.33210 Mischphasenthermodynamik	V1 Ü1, WS	30	45	P	90	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: Thermodynamik 1, Grundlagen der Verfahrenstechnik						
4	Inhalte:						
	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Verfahrenstechnisches Praktikum (WIng):</i> Es sind 4 der folgenden Versuche durchzuführen: • Phasengleichgewicht flüssig/gas • Rektifikation • Fluidodynamik in Füllkörperkolonnen • Zerkleinerung • Wirbelschicht • Filtration • Partikelgrößenanalyse mittels Laserbeugung • Bierherstellung • Ultrafiltration • Verweilzeitverteilung • Umsatzverhalten • Temperaturmessung • Wärmeübertrager						

3 Basismodule

Inhalte der Lehrveranstaltung Stoffübertragung:

In der Vorlesung werden die Grundlagen der Stoffübertragung vermittelt.

- Grundlegende Definitionen
- Konvektiver Stoffübergang
- Diffusion
- Diffusion in porösen Feststoffen
- Stoffdurchgang
- Bilanzen
- Vereinfachte Stofftransport-Modelle
- Turbulenz
- Stofftransport in reagierenden Systemen
- Dimensionslose Kennzahlen und Korrelationen
- Analogie zwischen den Transportphänomenen Die Vorlesung wird von einer Übung begleitet, in der die Studierenden die wesentlichen Konzepte zur Berechnung verschiedener Stoffübertragungssituationen lernen.

Inhalte der Lehrveranstaltung Mischphasenthermodynamik:

Mischphasenthermodynamik im Kontext einer nachhaltigen Prozessentwicklung. Die Grundlagen stellen das Werkzeug dar, mit dem Prozessfluide für Prozesse der Energiewende (Wärmepumpen, ORC-Prozesse, nachhaltige Kreisprozesse, etc.) identifiziert und sinnvoll ausgewählt werden können. Grundlagen Thermische und kalorische Eigenschaften von Mischungen Volumen, Kalorische Größen, Thermische Zustandsgleichungen, Realgasfaktor, Korrespondenzprinzip, Gleichungen vom Virialtyp, Kubische Zustandsgleichungen, Zustandsgleichungen aus der molekularen Thermodynamik,

Überblick über Phasengleichgewichte Dampf-Flüssigkeits-Gleichgewicht, Binäre Systeme, Ternäre Systeme, Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht, Binäre Systeme, Ternäre Systeme, Dampf-Flüssig-Flüssig Gleichgewichte, Phasengleichgewichte mit überkritischen Komponenten Fest-Flüssig-Gleichgewichte

Modellierung und Berechnung von Phasengleichgewichten, Phase und chemisches Potential, Fundamentalgleichungen, Innere Energie, LEGENDRE-Transformation, HELMHOLTZ- und GIBBS-Energie, MAXWELL-Relationen, GIBBS-DUHEM-Gleichung,

Phasengleichgewichtsbedingungen Allgemeine Phasengleichgewichtsbedingungen, GIBBSsche Phasenregel, MAXWELL-Kriterium, Fugazität, Aktivität, symmetrische Phasengleichgewichtsbedingungen, Chemisches Potential in Mischungen idealer Gase, RAOULTsches und HENRYsches Gesetz,

Phasengleichgewichtsmodelle für andere Fälle, Osmotisches Gleichgewicht, Fest-Flüssig-Gleichgewicht, Temperatur- und Druckabhängigkeit thermodynamischer Zustandsgrößen, CLAUSIUS-CLAPEYRON-Gleichung, Fugazitätskoeffizienten, Aktivitätskoeffizienten, HENRY-Konstante, Gruppenbeitrag GE-Modelle

3 Basismodule

	<i>Contents of the course Stoffübertragung:</i> The fundamentals of mass transfer are taught in the lecture. • Basic definitions • Convective mass transfer • Diffusion • Diffusion in porous materials • Overall mass transfer • Balances • Simplified mass transfer models • Turbulence • Mass transport in reacting systems • Dimensionless quantities and correlations • Analogy between the transport phenomena The lecture is accompanied by an exercise in which students learn the essential concepts for calculating various mass transfer situations.
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden kennen die wesentlichen Stofftransportmechanismen und -formen und können diese erläutern. Des Weiteren können sie verschiedene Transportvorgänge und Gleichgewichte in Mehrphasen-systemen sowie ihre Wechselwirkungen beschreiben. Außerdem sind sie im Stande, konkrete Fallbeispiele der Stoffübertragung in Ein- und Mehrphasensystemen qualitativ und quantitativ zu erfassen. Die Studierenden sind in der Lage verfahrenstechnische Standardversuche durchzuführen, zu deuten und auszuwerten. Sie können die in Vorlesungen gewonnenen Erkenntnisse praktisch umsetzen und aussagekräftige Dokumentationen erstellen. Teil Mischphasenthermodynamik Die Studierenden können die Begriffe zum thermodynamischen Gleichgewicht, der chemischen Kinetik und der Elektrochemie korrekt verwenden anschaulich mit eigenen Worten erläutern. Sie sind in der Lage, die thermodynamische Methodik für die Berechnung der Zustandseigenschaften sowie von Zustandsänderungen von Mehrkomponentensystemen anzuwenden. Die Studenten sind in der Lage, die Inhalte der Vorlesung an Hand von Rechenbeispielen praktisch anzuwenden und Lösungswege selbstständig zu erarbeiten, ihre Ergebnisse an der Tafel zu präsentieren und mündlich zu diskutieren. Durch Verwendung englischsprachiger Lehrbücher erwerben die Studierenden Fremdsprachenkompetenz.

3 Basismodule

6	Prüfungsleistung: ☐ Modulabschlussprüfung (MAP) ☒ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang
	a)	Gesamtheit der Versuche	3/8
	b)	Klausur	90 Min.
	c)	Klausur	90 Min.
	In der Prüfung sollen die Studierenden verschiedene Energieumwandlungsprozesse analysieren und mit angemessenen Methoden berechnen. Im Zuge des Verfahrenstechnischen Praktikums müssen die Studierenden im Laufe des Semesters an unterschiedlichen Versuchen teilnehmen. Die Leistungen in diesem Modul werden anhand von studienbegleitenden Prüfungsleistungen je Versuch in Form eines Antestats, der Anfertigung von Protokollen und eines Abschlussgesprächs bewertet. Zudem wird eine gemeinsame Klausur für die beiden Veranstaltung Stoffübertragung und Mischphasenthermodynamik geschrieben.		
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulprüfungen bestanden sind.		
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).		
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid, Prof. Dr.-Ing. Julia Riese, Prof. Dr. Tina Kasper		
13	Sonstige Hinweise:		

3.2 Vertiefungsrichtung Kunststofftechnik

3.2.1 Mehrkomponentige Kunststoffbauteile – Herstellen und Fügen

Mehrkomponentige Kunststoffbauteile – Herstellen und Fügen								
Multi component parts - manufacturing and joining								
Modulnummer:		Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7208		240	8	1.-3. Semester	Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:							
	Lehrveranstaltung			Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	L.104.41280 Fügen von Kunststoffen		V2 Ü1, WS	45	75	P	40-60
	b)	L.104.41295 Mehrkomponententechnik		V2 Ü1, WS	45	75	P	40-60
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:							
	keine							
3	Teilnahmevoraussetzungen:							
	Empfohlen: Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung, Standardverfahren Spritzgießen, Standardverfahren Extrusion							

4

Inhalte:

Inhalte der Lehrveranstaltung Fügen von Kunststoffen:

Kunststoffe sind in vielen Bereichen weit verbreitet, darunter zählen die Automobil-, Bau-, Elektronik- und Verpackungsindustrie. Das Fügen stellt dabei den letzten Schritt der Wertschöpfungskette dar und ermöglicht die Herstellung komplexer Bauteile und Produkte, die aus verschiedenen Kunststoffkomponenten bestehen. Je nach Fügeprozess kann dieser Vorgang kostengünstiger und energieeffizienter sein als eine entsprechende Fertigungsmethode. Fügen ermöglicht kreative und flexible Designs, wobei funktionale und ästhetische Anforderungen erfüllt werden können. Gleichzeitig kann das Recycling mit mechanischen Fügeverfahren wie beispielsweise den Schraubverbindungen vereinfacht werden. Im Rahmen der Veranstaltung werden folgende Inhalte betrachtet:

- Adhäsion: Grundlagen der Haftung
- Schweißen: Schweißen mit Erwärmung durch Kontakt, Ultraschallschweißen, Reibschweißen, Schweißen mit Erwärmung durch Strahlung, Schweißen mit Erwärmung im elektromagnetischen Feld, sonstige Schweißverfahren
- Kleben: Klebstoffarten, Verfahrenstechnik, Klebnahtgestaltung
- Mechanische Verbindungen: Schnappverbindungen, Pressverbindungen, Schraubverbindungen, Nietverbindungen

Inhalte der Lehrveranstaltung Mehrkomponententechnik:

Die Mehrkomponententechnik im Kunststoffbereich stellt eine innovative Fertigungsmethode dar, die es ermöglicht, mehrere Materialien innerhalb eines einzigen Produktionsprozesses zu kombinieren. Diese Technik eröffnet vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten und trägt zur Optimierung von Bauteilen bei. Durch die Integration unterschiedlicher Kunststoffe können Produkteigenschaften wie Härte, Flexibilität, Farbe und Funktionalität gezielt variiert und angepasst werden. Die Mehrkomponententechnik spielt somit eine entscheidende Rolle bei der Weiterentwicklung moderner Kunststoffprodukte und eröffnet neue Horizonte in der Materialwissenschaft und Fertigungstechnologie. In dieser Vorlesung werden die unterschiedlichen Sonderverfahren zur Herstellung von mehrschichtigen Produkten und Schäumen aus thermoplastischen Kunststoffen thematisiert. Dies umfasst unter anderem die nachfolgenden Themen:

- Verträglichkeit unterschiedlicher Werkstoffe
- Produkteigenschaften
- Fließen und Abkühlen von Mehrschichtprodukten
- Mehrkomponentenspritzguss
- Hohlkörperspritzguss
- Coextrusion
- Blasformen von Hart-Weich-Kombinationen
- Schäumen
- Nachhaltigkeit in der Mehrkomponententechnik: Herausforderungen und Möglichkeiten
- Recycling von Mehrkomponentenbauteile

Contents of the course Fügen von Kunststoffen:

Polymers are widely used in many areas, including the automotive, construction, electronics and packaging industries. Joining is the final step in the value chain and enables the manufacture of complex components and products made up of various plastic components. Depending on the joining process, this process can be more cost-effective and energy-efficient than a corresponding manufacturing method. Joining enables creative and flexible designs, whereby functional and aesthetic requirements can be met. At the same time, recycling can be simplified with mechanical joining processes such as screw connections. The following topics will be covered in the course:

- Adhesion: basics of adhesion
- Welding: welding with heating by contact, ultrasonic welding, friction welding, welding with heating by radiation, welding with heating in the electromagnetic field, other welding processes
- Bonding: Types of adhesives, process technology, adhesive seam design.
- Mechanical connections: Snap connections, press connections, screw connections, riveted connections

Contents of the course Mehrkomponententechnik:

Multi-component technology in the plastics sector is an innovative production method that makes it possible to combine several materials within a single production process. This technology opens up a wide range of design options and contributes to the optimisation of components. By integrating different polymers, product properties such as hardness, flexibility, colour and functionality can be specifically varied and adapted. Multi-component technology therefore plays a decisive role in the further development of modern plastic products and opens up new horizons in materials science and production technology. In this course, the various special processes for manufacturing multi-layer products and foams from thermoplastics will be discussed. This includes the following topics:

- Compatibility of different materials
- Product properties
- Flow and cooling of multi-layer products
- Multi-component injection moulding
- Hollow body injection moulding
- Co-extrusion
- Blow moulding of hard/soft combinations
- Foaming
- Sustainability in multi-component technology: challenges and opportunities
- Recycling of multi-component parts

5 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:

Die Studierenden kennen die diversen Herstellverfahren für Kunststoffbauteile aus mehreren Komponenten bzw. Materialien. Sie sind mit den Fügeprozessen und –techniken des Schweißens, Klebens sowie des mechanischen und kraftschlüssigen Fügens vertraut und können entscheiden, unter welchen Bedingungen welches Fügeverfahren am sinnvollsten einzusetzen ist. Des Weiteren können sie die für die Herstellung von Kunststoffprodukten aus unterschiedlichen Werkstoffen dominierenden Verfahren Spritzgießen und Extrusion beschreiben. Die notwendigen Berechnungsmethoden zur Auslegung der Verfahren werden ebenso vermittelt wie die Methoden zur Auslegung der Produkte.

3 Basismodule

6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Volker Schöppner			
13	Sonstige Hinweise:			

3.2.2 Kunststoffeigenschaften

Kunststoffeigenschaften (WING und CIW)							
Properties of polymers							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.4225	240	8	1.-3. Semester	Sommersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.104.42270 Werkstoffkunde der Kunststoffe	V2 P1, SS	45	75	P	40-60	
b)	L.104.42260 Kunststoffgerechte Gestaltung Automotive	V2 Ü1, SS	45	75	P	40-60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Werkstoffkunde der Kunststoffe:</i> • Strukturelle Eigenschaften von Makromolekülen und Polymeren • Modifikation von Kunststoffen • Aufschmelzen und Abkühlen von Kunststoffen • Mechanische Eigenschaften von festen Kunststoffen • Diverse physikalische Eigenschaften von festen Kunststoffen • Materialschädigung und Recycling • Anwendungsbereiche und Werkstoffauswahl						

3 Basismodule

	Inhalte der Lehrveranstaltung Kunststoffgerechte Gestaltung Automotive: • Allgemeine Gestaltungsregeln • Mechanische Eigenschaften und Kennwerte • Verbindungstechnik • Nieten • Schrauben • Schnappverbindungen • Gewindegestaltung										
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Veranstaltung soll den Kunststoffingenieur in die Lage versetzen, in Abhängigkeit vom Anforderungsprofil an das Produkt den richtigen Kunststoff auszuwählen. Weiterhin werden sortenspezifische Verarbeitungshinweise und Besonderheiten diskutiert, um bei Kunststoffbauteilen werkstoffspezifische Probleme erkennen zu können. Die Studierenden sind in der Lage, Produkte kunststoffgerecht auszulegen und zu konstruieren.										
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) - b)</td><td>Klausur oder mündliche Prüfung</td><td>180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten</td><td>100%</td></tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%		
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote								
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%								
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none										
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none										
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.										
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).										
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau										
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Elmar Moritzer										
13	Sonstige Hinweise:										

3.3 Vertiefungsrichtung Mechatronik

3.3.1 Moderne Methoden der Regelungstechnik 1

Moderne Methoden der Regelungstechnik 1							
Modern methods of automatic control 1							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7212	240	8	1. Semester	Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.104.52270 Höhere Regelungstechnik	V2 Ü1, WS	45	75	P	20-40	
b)	L.104.52280 Nichtlineare Regelungen	V2 Ü1, WS	45	75	P	20-40	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: Kenntnisse, wie sie in den Veranstaltungen Regelungstechnik und Regelungstechnik 2 vermittelt werden.						
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Höhere Regelungstechnik:</i>						
	Für das Verständnis erforderlich sind gründliche Kenntnisse aus den Lehrveranstaltungen Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik, Regelungstechnik 1 und 2 , Matlab/Simulink in der Mechatronik oder vergleichbar.						
	empfohlen: Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme						

4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Höhere Regelungstechnik:</i> Die Vorlesung ist eine weiterführende Veranstaltung zur Vorlesung Regelungstechnik. Aufbauend auf der Zustandsraumbeschreibung dynamischer Systeme werden Methoden zur Analyse und Synthese von komplexen Regelungssystemen, speziell auch von Mehrgrößenregelungen sowie eine Auswahl mathematischer Methoden und deren Anwendung in der Regelungstechnik vermittelt. Vorlesungsinhalte (u.a.) • Singulärwertzerlegung und deren Anwendung in der Regelungstechnik • Reglerentwurf durch Minimieren eines quadratischen Gütemaßes:Riccati-Regler • Dynamische Zustandsregler • Reglerentwurf unter Berücksichtigung von Stellgrößenbeschränkungen: Anti-Windup- Maßnahmen • Modellprädiktive Regelungen <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Nichtlineare Regelungen:</i> Das Thema der Vorlesung ist Stabilitätsuntersuchung, Stabilisierung und Regelungsentwurf nichtlinearer Systeme. • Stabilität von Ruhelagen • Grenzyklen und Harmonische Balance • Stabilitätstheorie von Lyapunov • Control Lyapunov Funktionen • Reglerentwurf durch exakte Linearisierung • Beobachter für nichtlineare Systeme								
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden kennen die wichtigsten Methoden zur Beschreibung, Analyse und Synthese linearer und nichtlinearer dynamischer Systeme im Frequenzbereich bzw. im Zustandsraum und können diese an einfachen Beispielen anwenden.								
6	Prüfungsleistung: ☒Modulabschlussprüfung (MAP) ☐Modulprüfung (MP) ☐Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td>a) - b)</td><td>mündliche Prüfung</td><td>45 - 60 Minuten</td><td>100%</td></tr></table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	mündliche Prüfung	45 - 60 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	mündliche Prüfung	45 - 60 Minuten	100%						
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none								
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none								

3 Basismodule

9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Ansgar Trächtler
13	Sonstige Hinweise:

3.3.2 Dynamik technischer Systeme

Dynamik technischer Systeme							
Dynamics of technical systems							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7214	240	8	1.-3. Semester	Sommersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.104.12220 Mehrkörperdynamik	V2 Ü1, SS	45	75	P	30-60	
b)	L.104.12215 Nichtlineare Schwingungen	V2 Ü1, SS	45	75	P	30-60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: Grundkenntnisse in Mathematik und Mechanik, wie sie in den Vorlesungen des Bachelorstudiums Maschinenbau und in der Vorlesung Maschinen- und Systemdynamik vermittelt werden.						
4	Inhalte:						
	Inhalte der Lehrveranstaltung Mehrkörperdynamik:						
	• Einführung: Ziel und Inhalt der Vorlesung; Vektoren, Tensoren, Matrizen • Kinematische Grundlagen: Koordinationssysteme, Koordinaten und Transformationen; Kinematik starrer Körper; Kinematik der Mehrkörpersysteme • Kinetische Grundlagen: Kinetische Energie und Energiesatz; Trägheitseigenschaften starrer Körper; Impuls- und Drallsatz; Prinzip der virtuellen Arbeit; Prinzipie von d'Albert und Jourdain • Bewegungsgleichungen für Mehrkörpersysteme: Newton-Eulersche Bewegungsgleichungen; Lagrangesche Bewegungsgleichungen 1. und 2. Art; Integrale der Bewegungsgleichungen; allgemeine Form der Bewegungsgleichungen; Simulationen mit Mehrkörperprogrammsystemen • Lösungsverhalten: Stabilität der Bewegungen; Bewegung des momentenfreien Kreisels; Momentenwirkungen von Kreiseln bei gegebener Bewegung; Bewegung von Kreiseln unter äußeren Momenten; Relativbewegungen						

3 Basismodule

	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Nichtlineare Schwingungen:</i> • Einführung: Klassifizierung der Schwingungen • Freie Schwingungen: Beispiele, Bestimmung des Phasenportraits, Phasenportrait und Schwingungsdauer verschiedener Schwinger, Näherungsverfahren, Gedämpfte freie Schwingungen • Selbsterregte Schwingungen: Beispiele und Energiebetrachtung, Berechnungsverfahren • Parametererregte Schwingungen: Beispiele, Parametererregte Schwingungen in linearen Systemen • Erzwungene Schwingungen: Harmonische Erregung von gedämpften nichtlinearen Schwingungen, Sprungphänomene, Unter-, Ober- und Kombinationsschwingungen, Mitnahmeeffekte • Chaotische Bewegungen: Zeitdiskrete Systeme, zeitkontinuierliche Systeme, Beispiele <i>Contents of the course Mehrkörperdynamik:</i> • Introduction: Aim and Content of the lecture; vectors, tenors, matrices • Kinematic basics: coordination systems, coordinates and transformations; Kinematics of rigid bodies; kinematics of multibody systems • Kinetic basics: kinetic energy and energy theorem; inertial properties rigid bodies; momentum and twist theorem; principle of virtual work; principles of d'Alembert and Jourdain • Equations of motion for multi-body systems: Newton-Euler equations of motion; Lagrangian equations of motion of 1st and 2nd kind; integrals of the equations of motion; general form of the equations of motion; simulations with multi-body program systems • Solution behaviour: Stability of motions; motion of moment-free gyroscope; moment effects of gyroscopes for a given motion; motion of gyroscopes under external moments; relative motions. <i>Contents of the course Nichtlineare Schwingungen:</i> • Introduction: Classification of vibrations • Free vibrations: Examples, Determination of phase portrait, Phase portrait and period of various oscillators, approximation methods, damped free oscillations • Self-excited vibrations: Examples and energy consideration, Calculation method • Parameter-excited vibrations: Examples, Parameter-excited vibrations in linear systems • Forced vibrations: Harmonic excitation of damped non-linear vibrations, Jump phenomena, undershoot, overshoot and combination oscillations, entrainment effects *Chaotic movements: Discrete-time systems, continuous-time systems, examples
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Mehrkörperdynamik Die Studierenden sind befähigt, selbständig die dynamischen Gleichungen von komplexen mechanischen Systemen rechnergestützt herzuleiten bzw. zu erstellen und zu lösen. Nichtlineare Schwingungen Die Studierenden können selbständig nichtlineare schwingungstechnische Probleme lösen.

3 Basismodule

6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang
	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten
	Gewichtung für die Modulnote		
	100%		
	In der Prüfung sollen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen zur Mehrkörperdynamik und nichtlinearen Schwingungen wiedergeben, erklären und anwenden können.		
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.		
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).		
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. habil. Walter Sextro		
13	Sonstige Hinweise: Die Veranstaltung Mehrkörperdynamik wird im WS21/22 zusätzlich digital angeboten.		

3.4 Vertiefungsrichtung Produktentwicklung

3.4.1 Bauteilgestaltung und –berechnung

Bauteilgestaltung und -berechnung (MA)								
Design and computation of component parts								
Modulnummer:		Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.4250		240	8	1.-3. Semester	Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:							
	Lehrveranstaltung			Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.104.14250 Konstruktive Gestaltung			V2 Ü1, WS	45	75	P	30-60
b)	L.104.13241 Numerische Methoden in der Produktentwicklung 1			V2 Ü1, WS	45	75	P	30-60
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:							
	keine							
3	Teilnahmevoraussetzungen:							
	Empfohlen: Technische Darstellung, Grundkenntnisse in Maschinenelemente, Technischer Mechanik und Mathematik							
4	Inhalte:							
	Inhalte der Lehrveranstaltung Konstruktive Gestaltung:							
	• Grundlagen • Gestaltungsprinzipien • Beanspruchungsgerechte Gestaltung • Fertigungsgerechte Gestaltung • Gestaltung für Additive Fertigungsverfahren • Montagegerechte Gestaltung							

3 Basismodule

	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Numerische Methoden in der Produktentwicklung 1:</i> • Numerische Methoden (NM) bei elastischen Stabwerken, Balkentragwerken und ebenen Elastizitätsprobleme • Elementtypen, Elementeigenschaften, Elementsteifigkeitsmatrizen sowie Element- und Systemsteifigkeitsbeziehungen • Anfangsspannungen, Anfangsdehnungen und verteilte Lasten, äquivalente Knotenpunktlasten • Knotenpunktkoordinaten, Starrkörper- und kinematische Freiheitsgrade, Elementlasten • NM-Modellbildung, NM-Diskretisierung, NM-Netzeigenschaften • Anwendungen der NM bei Verformungs- und Spannungsanalysen <i>Contents of the course Konstruktive Gestaltung:</i> • Fundamentals • principles of design • stress oriented design • manufacturing oriented design • design for additive manufacturing processes • mounting oriented design <i>Contents of the course Numerische Methoden in der Produktentwicklung 1:</i> • Numerical methods (NM) for elastic truss, beam systems and plane problems of elasticity • Element types, element properties, element stiffness matrices and element and system stiffness relation • Initial stress and strain, distributed loads and equivalent node loads • Nodal point coordinates, rigid body and kinematical degrees of freedom, distributed element loads • NM-modelling, NM-discretisation, NM-mesh properties • Application of the NM to plane problems of stress and strain analysis
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, Prinziplösungen unter Berücksichtigung der wesentlichen Randbedingungen in eine räumlich-stoffliche Struktur zu überführen und diese robust herstellbar zu gestalten. Sie haben das "Handwerkszeug" der konstruktiven Gestaltung verinnerlicht und können dieses für Entwicklung erfolgreiche Produkte anwenden. Weiterhin beherrschen die Studierenden die Grundlagen der Numerischen Methoden (NM) ingenieurmäßig anhand strukturmechanischer Fragestellungen. Sie sind befähigt die Anwendung der NM mit Hilfe eines in der Ingenieurpraxis bewährten FE-Programmsystems umzusetzen und kennen zudem die Möglichkeiten und Grenzen der NM. So können sie die Methode sinnvoll anwenden und Analyseergebnisse kritisch bewerten.

3 Basismodule

6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120 - 150 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%
	In der Prüfung sollen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen zur konstruktiven Gestaltung und Numerische Methoden der Produktentwicklung 1 wiedergeben, erklären und anwenden können.			
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Gunter Kullmer			
13	Sonstige Hinweise:			

3.4.2 Produktentstehung

Produktentstehung							
Product creation							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7222	240	8	1.-3. Semester	Sommer- / Wintersemester	2	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.104.51210 Produktentstehung 1	V2 Ü1, WS	45	75	P	90 - 200	
b)	L.104.51230 Produktentstehung 2	V2 Ü1, SS	45	75	P	90 - 200	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: Entwicklungsmethodik						
4	Inhalte:						
	Der Markterfolg innovativer Produkte basiert auf Exzellenz in der Produktentstehung. Die Produktentstehung umfasst die strategische Produktplanung, das Innovationsmanagement, die Produktentwicklung, die Produktionsvorbereitung, die Realisierung sowie eine durchgängige informationstechnische Unterstützung im Sinne einer Digitalen und Virtuellen Produktentstehung. Der Produktentstehungsprozess reicht somit von der strategischen Geschäftsfeldplanung bis zur Inbetriebnahme einzelner Produkte bei Kunden und gewinnt insbesondere vor dem Hintergrund der sich vollziehenden digitalen Transformation und der Notwendigkeit zur Entwicklung nachhaltiger Produkte an Bedeutung. Zur Effektivitäts- und Effizienzsteigerung in der interdisziplinären Produktentstehung werden anhand eines Produktentstehungssystems Wertesysteme, Gestaltungsprinzipien, Methoden und Werkzeuge vorgestellt und angewendet. Die Studierenden werden hiermit in die Lage versetzt, Produktentstehungsprozesse unterschiedlicher Branchen hinsichtlich Verbesserungspotenzialen zu analysieren und darauf aufbauend Konzepte zur Reorganisation zu entwickeln. Das Modul Produktentstehung vertieft im ersten Teil die Entwicklung von Strategien und Geschäftsmodellen und betrachtet im zweiten Teil das Entwicklungsmanagement sowie das Produktionsmanagement.						

3 Basismodule

Inhalte der Lehrveranstaltung Produktentstehung 1:

- Theorie der Invention, Innovation und Diffusion
- Innovationsmanagement und -bewertung
- Generische Ansätze zur Markt- und Stakeholderanalyse
- Methoden der Vorausschau
- Ansätze zur Strategieentwicklung
- Geschäftsmodellgestaltung
- Strategieumsetzung und Change Management
- Grundlagen des Value Managements
- Entwicklungsmethodiken (VDI 2221, VDI/VDE 2206:2021)

Inhalte der Lehrveranstaltung Produktentstehung 2:

- Entwicklungsmethodik VDI/VDE 2206:2021
- Entwicklung cyber-physischer Systeme
- Methoden der Anforderungsentwicklung
- Planung und Durchführung der Eigenschaftsabsicherung
- Komplexitätsbeherrschung mit Design Structure Matrizen
- Design-for-X
- Agile Entwicklungsansätze
- Modellbasierte Produktentstehung und Systems Engineering
- Product Lifecycle Management
- Produktionssystementwicklung (cyber-physische Produktionssysteme)
- Lean Manufacturing

The market success of innovative products is based on excellence in product creation. Product creation encompasses strategic product planning, innovation management, product development, production preparation and continuous information technology support, digital and virtual engineering. The product creation process thus ranges from strategic business field planning to market entry and is becoming increasingly important, especially in the context of the ongoing digital transformation and the need to develop sustainable products. To increase effectiveness and efficiency in interdisciplinary product development, the value system, design principles, methods and tools are presented and applied on the basis of a product development system. This enables students to analyse product creation processes in different sectors with regard to the improvement potential and to develop concepts for reorganisation based on this. The module Product Creation provides an in-depth insight into the product creation process. The first part focuses on the development of strategies and business models and the second part on engineering management and production management.

Contents of the course Produktentstehung 1:

- Theory of invention, innovation and diffusion
- Innovation management and assessment
- Generic approaches of market and stakeholder analysis
- Methods of foresight
- Approaches to strategy development
- Business model design
- Strategy implementation and change management
- Foundations of value management
- Engineering methodologies (VDI 2221, VDI/VDE 2206:2021)

	<i>Contents of the course Produktentstehung 2:</i> • Engineering methodology VDI/VDE 2206:2021 • Engineering of cyber-physical systems (CPS) • Methods of requirements engineering • Planning and implementation of property validation • Complexity control with design structure matrices • Design-for-X • Agile development approaches • Model-based product creation and systems engineering • Product Lifecycle Management • Production system development (cyber-physical production systems) • Lean Manufacturing
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Nach Abschluss der Veranstaltung PE 1 sind die Studierenden in der Lage, Marktchancen anhand generischer Modelle zu bewerten. Die Studierenden kennen das theoretische Rahmenwerk von Innovationen und sind in der Lage, dieses auf neue Inhalte anzuwenden. Die Studierenden können Methoden der Vorausschau selbstständig anwenden. Sie werden befähigt, Unternehmensstrategien voneinander abzugrenzen und zu analysieren. Abhängig von Einsatzkriterien wählen sie geeignete Methoden und Vorgehensweisen der Produktentwicklung aus und wenden diese auf ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen an. Durch die Veranstaltung PE 2 werden die Studierenden befähigt, ausgewählte Methoden und Vorgehensweisen der Produktentwicklung auf neue Sachverhalte anzuwenden. Die Studierenden kennen Ansätze des Anforderungsmanagements, zum Design-for-X und zum Komplexitätsmanagement und wenden diese an. Sie bearbeiten selbstständig Aufgaben auf Basis der modellbasierten Systementwicklung und der integrierten Produktentwicklung. Zur effektiven und effizienten Produktion kennen sie aktuelle Ansätze, wie z.B. Lean Manufacturing und Digitalisierung, und wenden diese an. Sie kennen darüber hinaus zugehörige Anwendungen zur Datenhaltung und -verwaltung in PLM-Systemen. After completing PE 1, students are able to evaluate markets using generic models. Students know the theoretical framework of innovations and are able to apply it to new contents. Students will be able to independently apply methods of foresight. They are enabled to differentiate and analyse existing strategies of companies. Depending on application criteria, they select suitable methods and procedures of product development and apply them to engineering problems. The PE 2 course enables students to apply selected methods and procedures of product engineering to new situations. The students know approaches to requirements management, Design-for-X and complexity management and are able to apply them. They work independently on tasks based on integrated approaches such as model-based system development and integrated product development. For effective and efficient production, they know current approaches, such as lean manufacturing and digitalisation, and apply them. They also know associated applications for data management and administration in PLM systems.

3 Basismodule

6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang
	a) - b)	Hausarbeit oder Klausur	10-40 Seiten oder 180-240 Minuten
	Gewichtung für die Modulnote 100%		
	In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Elementarprozesse erläutern sowie geeignete Verfahren auswählen und ihre Anwendung praktisch erläutern.		
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.		
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).		
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Iris Gräßler		
13	Sonstige Hinweise:		

3.5 Vertiefungsrichtung Fertigungstechnik

3.5.1 Fertigungseinrichtungen

Fertigungseinrichtungen							
Manufacturing equipment							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7224	240	8	1.-3. Semester	Sommersemester	1	de / en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.104.24270 Tooling technology	V2 Ü1, SS	45	75	P	90 - 200	
b)	L.104.24265 Werkzeugmaschinentechnolog	V2 Ü1, SS	45	75	P	90 - 200	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Tooling technology:</i> • Einführung in Werkzeugmaschinen • Werkzeuggestaltung und Auslegung mit CAD • Methodenplanung: FEM für die Werkzeugauslegung • CAM in der Werkzeugfertigung • Fertigungsmesstechnik zum Vermessen von Werkzeugen und Werkstücken						

	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Werkzeugmaschinenentechnologie:</i> • Einführung in Werkzeugmaschinen • Komponenten von Werkzeugmaschinen: Gestelle, Führungen, Antriebe und Steuerungen von Werkzeugmaschinen • Pressen: Pressenkomponenten, Antriebskonzepte, Pressenperipherie, • Werkzeugmaschinen in der Blechbearbeitung • Maschinensicherheit • Pneumatik • Maschinenabnahme <i>Contents of the course Tooling technology:</i> • Introduction to machine tools • Tool design and layout with CAD • Method planning: FEM for tool design • CAM in tool production • Production measurement technology for measuring tools and workpieces								
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Werkzeugtechnologie: Die Studierenden erlangen grundlegende Kompetenzen bei der Gestaltung und Auslegung von Werkzeugen, auch unter Zuhilfenahme von CAD-Werkzeugen. Weiterhin sind sie in der Lage Methoden aus dem Bereich FEM für die Auslegung von Werkzeugen anzuwenden. Hinsichtlich der Fertigung von Umformwerkzeugen werden Kenntnisse im Bereich CAM erworben, sodass einfache CNC-Fräsprogramme abgeleitet werden können. Vertiefte Kompetenzen werden im Bereich der Vermessung von Werkzeugen und Werkstücken erworben. Dementsprechend sind die Studierenden in der Lage, für einfache Blechbauteile Umformwerkzeuge auszulegen, zu gestalten, hinsichtlich deren Fertigung unterstützend zu wirken als auch diese hinsichtlich der Einsatzfähigkeit zu überprüfen und zu charakterisieren. Werkzeugmaschinenentechnologie: Die Studierenden haben einen Überblick über gängige Werkzeugmaschinen erhalten. Sie wissen wie die entsprechenden Anwendungsfelder aussehen und welche wirtschaftliche Bedeutung damit verbunden ist. Die Studierenden kennen den Aufbau der wichtigsten Werkzeugmaschinen. Sie kennen deren Funktionsweise und wissen wie sie hinsichtlich Leistungsfähigkeit einzuordnen sind. Dies gilt insbesondere für umformende Werkzeugmaschinen die einen technischen Schwerpunkt der Vorlesung darstellen. Durch begleitende Praxisübungen haben die Studierenden umfangreiche Kenntnisse zur Anwendung zu Pneumatiksystemen von Werkzeugmaschinen und der Maschinenvermessung erhalten								
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td>a) - b)</td><td>Klausur oder mündliche Prüfung</td><td>180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten</td><td>100%</td></tr></table> In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Fertigungseinrichtungen erläutern und geeignete Verfahren zur Herstellung auswählen.	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%						

3 Basismodule

7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Werner Homberg
13	Sonstige Hinweise:

3.5.2 Prozessketten in der Fertigungstechnik

Prozessketten in der Fertigungstechnik							
Process chains in manufacturing							
Modulnummer:		Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.7228		240	8	1.-2. Semester	Sommersemester	1	de
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung		Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.104.24240 Fertigungstechnische Prozessketten		V2 Ü1, SS	45	75	P	20-60
b)	L.104.24255 Umformtechnik 2		V2 Ü1, SS	45	75	P	20-60
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: Anwendungsgrundlagen						
4	Inhalte:						
	Inhalte der Lehrveranstaltung Fertigungstechnische Prozessketten:						
	a) Fertigungstechnische Prozessketten						
	• Einführung in Prozessketten						
	• Methodiken: Qualitätsmanagement, Qualitätswerkzeuge, Motivation und Kommunikation, Transaktionsanalyse, Optimierungsmethoden						
	• Prozessketten: Fertigungsplanung Blechbearbeitung, Tailored Blanks (Prozesse und Anwendungen)						
	• Managementsystem Six Sigma						
	Inhalte der Lehrveranstaltung Umformtechnik 2:						
	Umformtechnik 2						
	• Massivumformverfahren: Walzen, Fließgut-Düsenverfahren, Schmieden, Stauchen und Fließpressen						
	• Blechumformung und -bearbeitung: Tiefziehen, Streckziehen, Biegen, Strahlverarbeitung, Superplastische Umformung						
	• Profilumformung: Innenhochdruckumformung						

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Fertigungstechnische Prozessketten: Die Studierenden haben einen Überblick über die wirtschaftliche Bedeutung und die Einsatzmöglichkeiten typischer Werkzeugmaschinen. Dies schließt die grundlegende Kenntnis der eingesetzten Verfahren, entsprechenden Randbedingungen und Schnittstellen zur Herstellung gängiger Produkte mit ein. Auch die Anwendung von Methodiken zur Überwachung und Steuerung von Prozessketten wurde erlernt. Somit können die Studierenden für die Fertigung typischer Produkte Prozessketten aufstellen, analysieren und bewerten. Vertiefte Kompetenzen wurden im Bereich des Six Sigma Managementsystems erworben, wodurch insbesondere Beschreibungen, Messungen, Analysen, Verbesserungen und Überwachung von Prozessen angewandt werden können. Umformtechnik 2: Die Studierenden haben vertiefte Kompetenzen über gängige Verfahren der umformenden Fertigungstechnik erlangt. Damit haben sie Möglichkeiten umformtechnische Grundlagenfragen zu beantworten und kennen aktuelle Entwicklungen im Bereich der Massiv-, Profil- und Blechumformung. Dementsprechend sind die Studierenden in der Lage, für typische Bauteile gezielt geeignete umformtechnische Verfahren und entsprechende Einrichtungen auszuwählen, hinsichtlich Gesichtspunkten wie z.B. Genauigkeit, Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit zu analysieren und anschließend ganzheitlich zu bewerten. Dies gilt auch für innovative Fertigungstechnologien zur Herstellung von Bauteilen für den Leichtbau. Vertiefte Kompetenzen wurden im Bereich der Innenhochdruckumformung erlangt.										
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) - b)</td><td>Klausur oder mündliche Prüfung</td><td>180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten</td><td>100%</td></tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%		
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote								
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%								
	In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Prozessketten erläutern und geeignete Verfahren bzw. Werkzeuge zur Optimierung der Prozesskette auswählen und grundlegend auslegen.										
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none										
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none										
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.										
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).										
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau										

3 Basismodule

12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Werner Homberg
13	Sonstige Hinweise:

3.6 Vertiefungsrichtung Werkstoffeigenschaften und -simulation

3.6.1 Strukturberechnung

Strukturberechnung							
Structural analysis							
Modulnummer:		Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.7232		240	8	1.-2. Semester	Wintersemester	1	de
1	Modulstruktur:						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	L.104.22221 FEM in der Werkstoffsimulation	V2 Ü1, WS	45	75	P	20-40
	b)	L.104.25225 Auslegung von Hybridstrukturen	V2 Ü1, WS	45	75	P	40 - 60
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	keine						
4	Inhalte:						
	Inhalte der Lehrveranstaltung FEM in der Werkstoffsimulation:						
	• Problemstellungen des Maschinenbaus: Elastische Probleme, Stationäre Wärmeleitung • Ein-, zwei- und dreidimensionale Finite-Element Formulierung • Einführung in gemischte Formulierungen • Einführung in adaptive Verfahren • Anwendungen der FEM in Pre- und Post-Processing mit Einführung in Abaqus-CAE • Implementierung in MATLAB (Pre-Processing, Aufstellen und Lösen des Gleichungssystems, Post-Processing)						

3 Basismodule

	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Auslegung von Hybridstrukturen:</i> • Einführung in die Hybridstrukturen: Grundlagen, Anwendungen • Bestimmung und Berechnung mechanischer Eigenschaften • Grenzschichten hybrider Werkstoffe • Einführung in hybride Herstellprozesse • Berechnung thermischer Eigenspannungen • CAE-gestützte Auslegung hybrider Strukturen								
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden können Berechnungsmethoden der Strukturberechnung erläutern. Sie sind in der Lage, die Grundlagen der Finite-Element-Methode (FEM) und der Auslegung von Hybridstrukturen zu nennen. Durch die computergestützte Simulation können die Studierenden praxisrelevante Beispiele der Strukturberechnung behandeln und können darüber hinaus einfache ein- und zweidimensionale Modelle implementieren. Die Studierenden sind in der Lage hybridspezifische Probleme zu erkennen und an vereinfachten Beispielen analytisch zu lösen. Sie verfügen über die notwendige Kenntnis CAE-Methoden zur Unterstützung der Strukturberechnung von Hybridbauteilen zu verwenden.								
6	Prüfungsleistung: ☒Modulabschlussprüfung (MAP) ☐Modulprüfung (MP) ☐Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td>a) - b)</td><td>Klausur oder mündliche Prüfung</td><td>180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten</td><td>100%</td></tr></table> In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Methoden erläutern, sowie für Berechnungsbeispiele detaillierte Lösungen finden.	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%						
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none								
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none								
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.								
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).								
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau								
12	Modulbeauftragte/r: Dr. Ismail Caylak, Prof. Dr. Thomas Tröster								
13	Sonstige Hinweise:								

3.6.2 Schadensanalyse

Schadensanalyse							
Damage analysis							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7230	240	8	1.-3. Semester	Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung		Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.104.22230 Bruchmechanik		V2 P1, WS	45	75	P / WP	20 - 40
b)	L.104.23230 Technische Aspekte von Rissbildung und Bruch		V2 Ü1, WS	45	75	P	20 - 60
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Technische Aspekte von Rissbildung und Bruch:</i> Empfohlen werden die Vorlesungen Werkstoffkunde 1 und 2						
4	Inhalte:						
	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Bruchmechanik:</i> • Konzepte der Bruchmechanik • Spannungs- und Verschiebungsfelder in elastischen Festkörpern mit Rissen • Berechnung von Spannungsintensitätsfaktoren • Bruchkriterium von Griffith und Energiebetrachtungen zum Griffith-Riß (Irwinsche Formeln) • Spannungsfunktionen von Westergaard und Williams • Methoden zur Ermittlung von Spannungsintensitätsfaktoren • Rißausbreitungskriterien • Elasto-Plastische Bruchmechanik • Die R6-Methode						

	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Technische Aspekte von Rissbildung und Bruch:</i> Die durch zyklisch wechselnde Belastungen hervorgerufene Werkstoffschädigung begrenzt inzwischen bei vielen technischen Konstruktionen die nutzbare Lebensdauer. Grundkenntnisse der Rissbildung in technischen Werkstoffen und die Erkennbarkeit / Detektion von Rissen sind daher für den sicheren Betrieb technischer Konstruktionen unerlässlich. In der Vorlesung werden verschiedene Detektionsmöglichkeiten von Rissen vorgestellt, die Unterschiede und Eignung der Verfahren für verschiedene Rissarten gegenübergestellt und diskutiert. Es wird ein grundlegendes Verständnis für die Mechanismen, die zu Rissbildung und -ausbreitung führen, geschaffen. Die Übertragung der an Laborproben erarbeiteten Grundlagen auf reale Bauteile wird anhand von Schadensfällen vorgestellt. Die Vorlesung gliedert sich nach folgenden Schwerpunkten: • unterschiedliche Rissprüfverfahren, • Thermographie, • Ultraschallprüfung, • Röntgen / Computertomographie, • Wirbelstromprüfung / Barkhausenrauschen, • systematische Analyse von Schadensfällen, • Bruchmechanismen.								
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden können Berechnungsmethoden der Schadensanalyse erläutern. Sie sind in der Lage, Konzepte der Bruchmechanik zu nennen und können zudem Spannungsintensitätsfaktoren der linear elastischen Bruchmechanik berechnen. Sie können darüber hinaus Bruchzähigkeiten experimentell ermitteln und sind in der Lage, Beispiele der elastoplastischen Bruchmechanik zu behandeln.								
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td>a) - b)</td><td>Klausur oder mündliche Prüfung</td><td>180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten</td><td>100%</td></tr></table> In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Methoden erläutern, sowie für Berechnungsbeispiele detaillierte Lösungen finden.	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%						
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none								
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none								
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.								
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).								

3 Basismodule

11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Chemieingenieurwesen, Masterstudiengang Maschinenbau
12	Modulbeauftragte/r: Dr. Ismail Caylak, Prof. Dr. Mirko Schaper
13	Sonstige Hinweise:

3.7 Vertiefungsrichtung Leichtbau mit Hybridsystemen

3.7.1 Leichtbau durch Fertigungstechnik

Leichtbau durch Fertigungstechnik							
Production technologies for lightweight design							
Modulnummer:		Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.7236		240	8	1.-2. Semester	Sommer- / Wintersemester	2	de / en
1	Modulstruktur:						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	L.104.21241 oder L.104.21242 Klebtechnische Fertigungsverfahren oder Adhesive Bonding Technologies	V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40
	b)	L.104.24280 Fertigungstechnik für den Leichtbau	V2 Ü1, WS	45	75	P	20-40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Klebtechnische Fertigungsverfahren oder Adhesive Bonding Technologies: Empfohlen: Werkstoffkunde, Technische Mechanik 1+2						

4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Klebtechnische Fertigungsverfahren oder Adhesive Bonding Technologies:</i> • Einführung in die Klebtechnik • Einteilung der Klebstoffe • Auslegung von Klebverbindungen • Kennwerte und Simulation • Klebtechnischer Fertigungsprozess • Klebverbindungen im Betrieb • Nachhaltige Produktentwicklung durch Entfügestrategien • Prozesskette im automobilen Karosserie-Rohbau <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Fertigungstechnik für den Leichtbau:</i> Inhalt der Vorlesungsreihe Fertigungstechnik für den Leichtbau sind insbesondere Fertigungstechnologien, die für Leichtbauanwendungen besonders geeignet sind. Themenbereiche sind insbesondere: • Einführung in die Umformtechnik, die spanende Fertigung und die Fertigungstechnik für den Leichtbau • Grundlagen der Metallkunde, Plastizitätstheorie sowie der Prozessmodellierung und FEM • Arbeitsgenauigkeit • Verfahrensübersicht zum Blech- und Profilmformen • Inkrementelle und Wirkmedienbasierte Umformverfahren • Leichtbau durch Zerspanung <i>Contents of the course Klebtechnische Fertigungsverfahren oder Adhesive Bonding Technologies:</i> • Introduction to adhesive bonding • Classification of adhesives • Design of adhesively bonded joints • Tests and simulation • Adhesive bonding production process • Adhesive bonds in operation • Process chain in car body construction <i>Contents of the course Fertigungstechnik für den Leichtbau:</i> The lecture series on production technology for lightweight construction focuses on production technologies that are particularly suitable for lightweight construction applications. Topics include in particular: • Introduction to forming technology, machining and production technology for lightweight construction • Fundamentals of metallurgy, plasticity theory, process modeling and FEM • Working accuracy • Process overview of sheet metal and profile forming • Incremental and active media-based forming processes • Lightweight construction through machining
---	---

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden können wesentliche Grundlagen sowie die typischen Charakteristika der wichtigsten spanenden, umformtechnischen und fügetechnischen Prozesse im Bereich des Leichtbaus beschreiben. Basierend auf diesem Wissen sind die Studierenden in der Lage die Möglichkeiten und Grenzen umformtechnischer, spanender und fgender Fertigungsverfahren zu bestimmen und zu ermitteln. Damit ist es möglich, geeignete Verfahren zur Herstellung von Halbzeugen bzw. Endprodukten mit definierten Eigenschaften vorzuschlagen. Die Hörer/innen kennen neben den Fertigungsverfahren der verschiedenen Klebverfahren insbesondere die klebspezifischen Einflussparameter auf das mechanische und physikalische Eigenschaftsprofil von Klebverbindungen. Ferner können die Grundlagen zur klebgerechten Gestaltung und Berechnungsverfahren auch mit Hilfe der FEM zur Auslegung genutzt werden.								
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td>a) - b)</td><td>Klausur oder mündliche Prüfung</td><td>180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten</td><td>100%</td></tr></table> In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Elementarprozesse erläutern sowie geeignete Verfahren analysieren und auswählen.	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%						
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none								
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none								
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.								
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).								
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau								
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Gerson Meschut								
13	Sonstige Hinweise: <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Fertigungstechnik für den Leichtbau:</i> Es können inhaltliche Überschneidungen mit dem Modul "Umformtechnik1" auftreten. <i>Remarks of course Fertigungstechnik für den Leichtbau:</i> There may be overlaps in content with the "FormingTechnology 1" module.								

3.7.2 Polymere und metallische Werkstoffe für den Fahrzeugbau

Polymere und metallische Werkstoffe für den Fahrzeugbau							
Polymeric and metallic materials for vehicle construction							
Modulnummer:		Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.7238		240	8	1.-3. Semester	Wintersemester	1	de / en
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung		Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.104.23285 Metallische Werkstoffe für den Fahrzeugbau		V2 Ü1, WS	45	75	P	20-60
b)	L.104.42231 Werkstoffmechanik der Kunststoffe		V2 Ü1, WS	45	75	P	20-60
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: Werkstoffkunde der Kunststoffe						
	Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Metallische Werkstoffe für den Fahrzeugbau: Grundkenntnisse in Werkstoffkunde						
4	Inhalte:						
	Inhalte der Lehrveranstaltung Metallische Werkstoffe für den Fahrzeugbau: Der Stoff umfasst für die Werkstoffe Stahl, Aluminium, Magnesium und Titan sowie Edelmetalle:						
	• Erzeugung des Rohmaterials unter besonderer Berücksichtigung der industriell relevanten ökologischen und ökonomischen Aspekte • Erzeugung von Halbzeugen • Typische Prozesse der Weiterverarbeitung zu Bauteilen und Komponenten • Beispiele für konkrete Einsatzszenarien • Entsprechende Bauteileigenschaften						
	Inhalte der Lehrveranstaltung Werkstoffmechanik der Kunststoffe:						
	• Grundbegriffe der Werkstoffmechanik • Linearelastisches Werkstoffverhalten • Elastoplastisches Werkstoffverhalten • Mechanische Zustandsgleichung für den plastischen Anteil der Gesamtverformung • Spezifische Beschreibung bei schwingender Beanspruchung • Rheologische Modelle						

3 Basismodule

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Das Modul gliedert sich in 2 Veranstaltungen, von denen sich eine mit metallischen Werkstoffen und eine mit Kunststoffen befasst. Die Studenten erlernen so umfassende Kenntnisse über alle in der Automobil und Luftfahrt in signifikantem Umfang eingesetzten metallischen Werkstoffe, ihre typischen Verarbeitungsprozesse und Bauteileigenschaften. Hierdurch sollen sie in die Lage versetzt werden, für entsprechende Bauteile, unter industriellen Gesichtspunkten wie Stückzahl, Kostenrahmen und Belastungskollektiv die am besten geeigneten Legierungen und Fertigungsprozesse auszuwählen. Gleiches gilt auch für die Kunststoffe. Hier können die Studierenden nach dem Besuch der Veranstaltung das mechanische Werkstoffverhalten von Kunststoffen unter Berücksichtigung der Einsatzbedingungen, des Werkstofftyps und der Werkstoffherstellung beurteilen, um in der Konstruktion eine geeignete Werkstoffauswahl treffen zu können.			
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Chemieingenieurwesen, Masterstudiengang Maschinenbau			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Mirko Schaper			
13	Sonstige Hinweise:			

3.8 Vertiefungsrichtung Fahrzeugtechnik

3.8.1 Fahrzeugstruktur

Fahrzeugstruktur							
Vehicle structure							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7240	240	8	1.-3. Semester	Sommer- / Wintersemester	2	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.104.25210 Karosserietechnologie	V2 Ü1, WS	45	75	P	60-80	
b)	L.104.21270 Fahrzeugtechnische Fügeverfahren	V2 Ü1, SS	45	75	P / WP	20-40	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Karosserietechnologie:</i> Keine						

4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Karosserietechnologie:</i> In der vorliegenden Veranstaltung werden verschiedene Aspekte moderner Karosserien behandelt. Die Themen gliedern sich wie folgt: • Historische Entwicklung der Karosserie • Karosseriebauweisen • Entwicklungsprozess inklusive CAX-Betrachtungen • Strukturentwurf – Auslegungsmethoden – Statische Auslegungsgrößen – Betriebsfestigkeit, NVH Verhalten – Crash • Bauteile der Rohkarosserie • Zusammenbau moderner Karosserien • Reparatur und Recycling <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Fahrzeugtechnische Fügeverfahren:</i> • Fahrzeugtechnische Werkstoffe und ihre Fügeeignung • Fahrzeugtechnische Fügeverfahren – Einführung (Verfahrensvarianten, Vor-/Nachteile, Einsatzbereiche, Einsatzgrenzen) – Thermisches Fügen: Schweißen von Metallen, Schmelzschweißen, Pressschweißen – Mechanisches Fügen: Clinchen, Stanznieten, Schrauben, Bolzensetzen, Funktionselemente – Klebtechnisches Fügen inklusive Hybridfügen • Eigenschaftsermittlung und Qualitätssicherung von Verbindungen • Auslegung und Berechnung • Aus-/Weiterbildungsmöglichkeiten <i>Contents of the course Fahrzeugtechnische Fügeverfahren:</i> • Automotive materials and joining • Automotive joining processes – Introduction: Processes, advantages/disadvantages, areas of application, limits of use. – Thermal joining: Welding of metals, fusion welding, pressure welding. – Mechanical joining: Clinching, self-pierce riveting, bolting, functional elements. – Adhesive joining including hybrid joining • Identification of mechanical properties and quality assurance of joints • Design and calculation • Education opportunities
---	--

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden verstehen die grundlegenden Prinzipien, nach denen eine moderne Karosserie aufgebaut wird. Sie kennen die Konzepte und Bauweisen die im modernen Karosseriebau eingesetzt werden. Sie sind in der Lage die Auswirkungen von relevanten Auslegungsgrößen auf die Struktur der Karosserie zu verstehen. Sie können insbesondere die Sicherheitsanforderungen an die heutigen Fahrzeugstrukturen sowie das Crashverhalten analysieren und beurteilen. Die Studierenden können wesentliche Grundlagen sowie die typischen Charakteristika der wichtigsten fügetechnischen Prozesse für den Einsatz im Fahrzeugbau beschreiben und hierbei wichtige Verbindungen zwischen den Eigenschaften verschiedenster Werkstoffe und ihrer Fügbarkeit herstellen. Basierend auf diesem Wissen sind die Studierenden in der Lage, die Möglichkeiten und Grenzen fahrzeugtechnisch-anwendungsspezifischer Fügeverfahren zu bestimmen, gegenüberstellen, auswählen und zu charakterisieren. Damit ist es ihnen dann auch möglich, geeignete Verfahren zur Herstellung von Baugruppen und Endprodukten mit definierten Eigenschaften vorzuschlagen. Dabei sind die Studierenden durch die vermittelten theoretischen wie praktischen Wissensinhalte in der Lage, eine gezielte Auslegung von Prozessen sowie von fügetechnischen Lösungen durchzuführen. Students understand the basic principles of modern car body construction. They are also familiar with the concepts and construction methods used in this process. They will understand how relevant design parameters affect the structure of car bodies. Specifically, they will be able to analyze and evaluate the safety requirements of modern vehicle structures and crash behavior. Students will be able to describe the basic principles and typical characteristics of the most important joining processes used in vehicle construction. They will also be able to establish important connections between the properties of various materials and their joinability. Using this knowledge, students can determine, compare, select, and characterize the possibilities and limits of joining processes specific to vehicle technology and applications. This enables them to propose suitable processes for manufacturing assemblies and end products with defined properties. Thanks to the theoretical and practical knowledge imparted, students can carry out targeted process and joining solution design.										
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) - b)</td><td>Klausur oder mündliche Prüfung</td><td>180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten</td><td>100%</td></tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%		
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote								
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%								
	In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Elementarprozesse erläutern sowie geeignete Verfahren und Apparate auswählen und grundlegend auslegen.										
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none										
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none										
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.										

3 Basismodule

10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Maschinenbau
12	Modulbeauftragte/r: Dr.-Ing. Thorsten Marten
13	Sonstige Hinweise:

3.8.2 Automobiltechnik und Fahrzeugdynamik

Automobiltechnik und Fahrzeugdynamik							
Automotive technology and vehicle dynamics							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7242	240	8	1.-3. Semester	Sommer- / Wintersemester	2	de / en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.104.12226 Fahrzeugdynamik	V2 Ü1, WS	45	75	P	50 - 70	
b)	L.104.25275 oder L.104.25276 Grundlagen der Automobil- technik oder Basics of Auto- motive Engineering	V2 Ü1, WS (deutsch oder SS (englisch)	45	75	P	40-60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: Maschinen- und Systemdynamik						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Fahrzeugdynamik:</i> • Einführung: Landgestützte Fahrzeuge • Modellbildung: Allgemeines, Wahl der Ersatzsysteme, Kinematik und Kinetik der Mehrkörpersysteme, Formalismen für Mehrkörpersysteme, Kontinuumsmodelle für Balkentragwerke, Modalanalyse für Balkentragwerke, Finite Elemente Methoden, Modelle für Fahrwege, Störmodelle, Modelle für Trag- und Führsysteme, Modelle für das Gesamtsystem • Regelungsaspekte: Prinzipielles Vorgehen bei der Reglerauslegung bzw. Parameteroptimierung, Formulierung des Regelziels, Definition von Systemgütemaßen, Reglerauslegung, Parameteroptimierung • Dynamische Analyse: Allgemeines, Methoden zur Systemanalyse, Beispiele						

Inhalte der Lehrveranstaltung Grundlagen der Automobiltechnik oder Basics of Automotive Engineering:

In der vorliegenden Veranstaltung werden die wesentlichen Aspekte von Kraftfahrzeugen behandelt, die die Dynamik des Fahrzeugs betreffen. Dazu gehört die Behandlung von:

- Fahrzeugkomponenten
- Antriebskonzepte
 - Verbrennungsmotor
 - Hybridantriebe
 - Elektrische Antriebe
- Längsdynamik
 - Fahrwiderstände
 - Reifen und Räder
 - Bremsen, Bremskraftverteilung
- Querdynamik
 - Reifen
 - Lineares Einspurmodell
 - Zweispurmodell
- Fahrwerkstechnik
 - Grundlagen
 - Achselemente
 - Achskonzepte

Contents of the course Fahrzeugdynamik:

- Introduction: land-based vehicles
- Modelling: General, Choice of equivalent systems, Kinematics and kinetics of multibody systems, Formalisms for multibody systems, Continuum models for beam structures, Modal analysis for beam structures, Finite Element methods beam structures, finite element methods, models for travel paths, disturbance models, models for support and guide guiding systems, models for the overall system.
- Control aspects: Principle procedure for controller design or parameter optimisation, formulation of the control objective, definition of system performance measures, controller design, parameter optimisation
- Dynamic analysis: General information, methods for system analysis, examples

5 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:

Fahrzeugdynamik: Die Studierenden können selbständig die dynamischen Gleichungen von Fahrzeugen sowie Trag- und Führsystemen rechnergestützt erstellen und lösen.

Grundlagen der Automobiltechnik: Die Vorlesung versetzt die Studierenden in die Lage, die physikalischen Zusammenhänge, die den Betrieb eines Kraftfahrzeugs beeinflussen zu erkennen und zu erklären. Nach der Teilnahme an der Veranstaltung können die Studierenden das komplexe System des Automobils in mechanische Teilsysteme und -probleme zerlegen und Lösungsansätze formulieren. Darüber hinaus bekommen sie einen groben Überblick in die E/E-Architektur und verstehen deren Aufbau.

3 Basismodule

6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau			
12	Modulbeauftragte/r: Dr.-Ing. Sven Martin, Prof. Dr. Thomas Tröster			
13	Sonstige Hinweise:			

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

Alphabetische Auflistung der Module ohne erneute Aufführung der Basismodule.

4.1 Angewandtes Produktionsmanagement

Angewandtes Produktionsmanagement							
Applied production management							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7302	240	8	1.-3. Semester	Sommersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung		Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.104.24760 Innovationslabor Fertigungstechnik		S3, SS	45	75	P	10-20
b)	L.104.51780 Angewandte Produktionstechnik		S3, SS	45	75	P	10-20
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: Anwendungsgrundlagen						
	Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Angewandte Produktionstechnik:						
	Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Angewandte Produktionstechnik: Empfohlen wird das Modul "Digitale und Virtuelle Produktentstehung", insbesondere Teil 2.						
	Prerequisites of course Angewandte Produktionstechnik:						
	Prerequisites of course Applied Product technology: recommended is the module "Digital and Virtual Product Creation", esp. part 2.						

4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Innovationslabor Fertigungstechnik:</i> In dieser Lehrveranstaltung bearbeiten die Studierenden in Kleingruppen praktische fertigungstechnische Aufgabenstellungen. Diese liegen im Bereich innovativer Fertigungstechnologien, beispielsweise im Bereich hybrider Werkstoffe, inkrementeller Umformverfahren oder der Optimierung. Dabei werden mittels geeigneter Methoden Lösungsansätze erarbeitet, analysiert und bewertet. Hierzu steht eine Laborumgebung mit umfangreicher Mess- und Fertigungstechnik zur Durchführung und Auswertung zahlreicher Versuchsreihen zur Verfügung. Anschließend wird die vielversprechendste Lösung umgesetzt und die Ergebnisse, auch zu den festgelegten Meilensteinen, präsentiert. <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Angewandte Produktionstechnik:</i> Verschwendungen müssen im Unternehmen erkannt und beseitigt werden. Abfälle und Ausschuss werden vermieden, Kosten eingespart und die Ergonomie am Arbeitsplatz gewährleistet. Somit ergibt sich die Frage, wie Ingenieurinnen Verschwendung in der Produktentstehung erkennen können. Welche Maßnahmen ermöglichen eine „schlanke“ Produktion und wie fördert diese die Nachhaltigkeit? Und welche Rolle spielt Informationstechnik? Diese Fragen werden in der Lehrveranstaltung anhand von Anwendungsfällen der Produktions- und Automatisierungstechnik mit Bezug zu mechatronischen Produkten behandelt. Dazu steht eine Industrie 4.0-Laborumgebung u.a. mit spannender Fertigung, 3D-Druck, Robotik, Materialflusssystem und manueller Montagelinie zur Verfügung. Nach einer ersten Phase verstehen Studierende die Grundlagen der Lean Production, haben Prinzipien und Methoden in Übungen erprobt und können sie an eigenen Beispielen erläutern. Anschließend wenden Teilnehmerinnen das erlernte Wissen in einer praxisrelevanten Aufgabe selbst an. Sie optimieren eine Produktionslinie, analysieren Potenziale zum Einsatz von Produktionstechnik (insbesondere Robotik) und setzen eine Lösung prototypisch um. Für diese Lösung werden Auswirkungen auf die Nachhaltigkeit mittels selbst zu wählender KPI bewertet. Neben der dadurch entwickelten Fachkompetenz erwerben die Teilnehmer*innen praktische Erfahrungen bezüglich Projektmanagement, Präsentationstechnik sowie Gruppenarbeit. Die Aufgaben behandeln in der Regel eines oder mehrere der folgenden Themen: • Grundlagen der Lean Production – Verschwendungsarten und Analyse-Methoden – Lean-Prinzipien und Gestaltungs-Methoden – Unterstützende Methoden, u.a. Arbeitsplatz-Ergonomie – Übergreifende Konzepte der Lean Production • Digitale Assistenzsysteme • Produktionsplanung und -steuerung • Robotertechnik • Wirkung der Lean Production auf die Nachhaltigkeit <i>Contents of the course Innovationslabor Fertigungstechnik:</i> In this course, students work on practical production engineering tasks in small groups. These are in the field of innovative manufacturing technologies, for example in the area of hybrid materials, incremental forming processes or optimization. Appropriate methods are used to develop, analyze and evaluate solutions. A laboratory environment with extensive measurement and production technology is available for carrying out and evaluating numerous test series. The most promising solution is then implemented and the results presented, including at the specified milestones.
---	---

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

	<i>Contents of the course Angewandte Produktionstechnik:</i> Waste must be recognized and eliminated in companies in various terms. Garbage and scrap are avoided, costs are saved and ergonomics at the workplace are ensured. That raises the question of engineers can recognize waste in product creation. What measures enable “lean” production? To what extent does lean production also promote sustainability in production? And what role does information technology play? These questions are addressed in the course using use cases from production and automation technology with reference to mechatronic products. An Industry 4.0 laboratory environment with machining production, 3D printing, robotics, material flow system and manual assembly line is available for this purpose. After an initial phase, students understand the practical basics of lean production, experienced principles and methods in exercises and can explain them using own examples. Subsequently, these basics are applied in a practical task. Participants optimize a production line, analyse the potential of using advanced production technology (especially robotics) and implement a prototypical solution. The effects on sustainability are evaluated for this solution using KPIs that you select yourself. In addition to the professional competence developed in this way, they gain practical experience with regard to project management, presentation techniques as well as group work and team skills. The tasks usually deal with one or more of the following topics: • Basics of lean production – Types of waste and analysis methods – Lean principles and design methods – Supporting methods, including workplace ergonomics – Comprehensive concepts of lean production • Digital assistance systems • Production planning and control • Robotics • Effect of lean production on sustainability								
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden können praxisrelevante themenübergreifende Fragestellungen im Bereich Fertigungstechnik/Produktionstechnik strukturiert erkennen, analysieren, bearbeiten und lösen. Weiterhin lernen die Studierenden interdisziplinär im Team zusammenzuarbeiten, sich selbständig zu organisieren sowie die erarbeiteten Lösungsansätze zu charakterisieren, bewerten und entsprechend umzusetzen. Kompetenzen werden insbesondere im Bereich der Durchführung von Versuchen und der anschließenden messtechnischen Auswertung erworben. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, die erarbeiteten Lösungswege und Ergebnisse zu präsentieren und argumentieren.								
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td>a) - b)</td><td>Protokoll, Abschlussgespräch</td><td></td><td>100%</td></tr></table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Protokoll, Abschlussgespräch		100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	Protokoll, Abschlussgespräch		100%						
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none								

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Maschinenbau
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Werner Homberg
13	Sonstige Hinweise:

4.2 Angewandte Strömungsmechanik

Angewandte Strömungsmechanik							
Applied fluid dynamics							
Modulnummer:		Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.7332		240	8	1.-3. Semester	Sommer- / Wintersemester	2	de / en
1	Modulstruktur:						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	L.104.31240 CFD-Methods in Process Engineering	V1 Ü2, SS	45	75	P	10
	b)	L.104.32250 Rheologie	V2, WS	30	45	P	10
	c)	L.104.32451 Rheologie Praktikum	P1, WS	15	30	P	90
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: Fluidmechanik, Wärme- und Stoffübertragung						

4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Rheologie:</i> Der Begriff Rheologie setzt sich aus dem griechischen “rheos”, Fließen, und “logos”, Lehre. Das Fachgebiet befasst sich mit Fließprozessen aller Art sowohl auf mikroskopischer als auch auf makroskopischer Ebene. Das grundlegende Ziel ist das Verständnis der Fließprozesse um Vorhersagen treffen zu können und die gezielte Manipulation möglich zu machen. Anwendungsmöglichkeiten finden sich in vielen industriellen und wissenschaftlichen Gebieten wie im Pharma- und Kosmetikbereich (z.B. Dosierung und Hautgefühl von Salben und Cremes), im Lebensmittelbereich (z.B. Stabilität von Bierschaum oder Mundgefühl), Kunststofftechnikbereich (z.B. Fließverhalten von Schmelzen), Im Bauingenieursbereich (z.B. Formfüllung von Betonen). In der Vorlesung werden nachfolgende Bereiche der Rheologie möglichst praxisnah vermittelt: • Grundlegende Beschreibungsmöglichkeiten des Rheologischen Verhaltens • Grundlegende Fließfunktionen zur mathematischen und physikalischen Beschreibung der rheologischen Eigenschaften in realen Fließsituationen • Entwicklung der allgemeinen Abhängigkeitsbeziehungen für rheologische Grundgrößen (z.B. Temperatur- und Druckfunktionen) • Rheologische Grundkörper zur Modellierung von Fließfunktionen (z.B. Newton-, Hook-, St.Venant- und Maxwellkörper) • Rotationsrheometrie (Koaxial- und Rotationssysteme) • Kapillarrheometrie (Niederdruck- und Hochdruckrheometrie) • Methoden zur Messung viskoelastischer Größen (Zeitabhängigkeit, Schwingungsrheometrie) • Einführung in die Dehnrheometrie • Einführung in die Datenverarbeitung und Approximation • Suspensions- und Emulsionsrheologie
---	--

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

	<i>Contents of the course CFD-Methods in Process Engineering:</i> Computational fluid dynamics (CFD) is a branch of fluid mechanics that uses numerical analysis to solve problems that involve fluid flows. Computers are used to perform the calculations required to simulate the free-stream flow of the fluid, and the interactions of the fluid (liquids and gases) with surfaces defined by boundary conditions. With the help of CFD complex problems can be solved which cannot be solved analytically. CFD is applied to a wide range of research and engineering problems in many fields of study and industries, including aerodynamics and aerospace analysis, weather simulation, natural science and environmental engineering, industrial system design and analysis, biological engineering and fluid flows and engine and combustion analysis. The focus of this course is on the computer-aided exercise. This will demonstrate the direct application of the method and includes the following points: • Conservation Equations • Discretisation Methods • Finite Difference Method • Finite Element Method • Finite Volume Method – Discretisation of Diffusive Terms – Discretisation of Convective Terms – Temporal Discretisation • Pressure-Velocity Coupling • Initial and Boundary Conditions • Turbulence Modelling • Free Surface Flows
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundlagen und Zusammenhänge in der numerischen Strömungsmechanik und der Rheologie und können diese erklären. Des Weiteren beherrschen sie die Modellierung von verfahrenstechnischen Prozessen und der zugehörigen Apparate sowie die Bewertung von Simulationsergebnissen, d. h. sie sind im Stande, die hier erworbenen Kenntnisse praktisch umzusetzen. Die Studierenden kennen verschiedene Kategorien von Fließeigenschaften, sind in der Lage diese mathematisch und durch geeignete Ersatzschaltbilder zu beschreiben sowie zu neuen Fließgesetzen zu kombinieren. Verschiedene rheometrische Verfahren, sowie zu Grunde liegenden Auswertungs- und Korrekturmethode werden sicher und anforderungsgerecht ausgewählt und eingesetzt. Die Grenzen und Eigenarten dieser Methoden sind bekannt und werden entsprechend dabei berücksichtigt. Die Studierenden beherrschen verschiedene, sich ergänzende Aspekte und Gebiete der CFD (z. B. Strömungsmechanik, Mehrphasenströmung, Wärmeübertragung). Sie sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Vorgehensweisen auf diese Aspekte und Gebiete anzuwenden und die entsprechenden spezifischen Problemstellungen erfolgreich und zügig zu lösen.

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: ☐ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☒ Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	S.U.
	b)	Klausur oder mündliche Prüfung	S.U.
	c)	Gesamtheit der Versuche	S.U.
	In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen, die der CFD zugrundeliegenden Gleichungen anwenden sowie geeignete Diskretisierungsschemata verwenden. Sie sollen das Verständnis der Prinzipien und Methoden der Rheologie anhand von praktischen Anwendungsbeispielen nachweisen. Die Veranstaltungen CFD-Methods in Process Engineering und Rheologie werden in einer gemeinsamen Prüfung mit einem Anteil von 85 % an der Modulabschlussnote geprüft. Das Praktikum zur Rheologie besteht aus einer separaten Teilprüfung mit einem Anteil von 15 % an der Modulabschlussnote.		
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulteilprüfungen bestanden sind.		
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).		
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid, Prof. Dr.-Ing. Julia Riese		
13	Sonstige Hinweise:		

4.3 Antriebstechnik

Antriebstechnik							
Drive Technology							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7218	240	8	1.-3. Semester	Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung		Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.104.14232 Antriebstechnik		V4 Ü2, WS	90	150	P	30-60
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: Grundkenntnisse in Maschinenelemente, Technischer Mechanik und Mathematik, Grundlagen der Elektrotechnik						
4	Inhalte:						
	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Antriebstechnik:</i> • <i>Grundlagen:</i> Zunächst werden physikalische sowie allgemeine Grundlagen der Antriebstechnik vorgestellt und wesentliche Begrifflichkeiten anhand von Beispielen näher erläutert. Das Vorgehen für die Antriebsauslegung inklusive Berücksichtigungen von sicherheitsrelevanten Themen wird beschrieben. • <i>Elektrische Maschinen:</i> Das Kapitel beinhaltet die Erläuterung von Gleich- sowie Wechselstrommotoren, deren Funktionsweise und behandelt besondere Motorenbauformen. • <i>Antriebe mit Frequenzumrichter:</i> Es wird auf die Funktionsweise von Frequenzumrichtern eingegangen und relevante Aspekte für den Betrieb anhand von Anwendungsbeispielen erläutert. • <i>Zahnradgetriebe:</i> Die Funktion und wichtige Eigenschaften für die Getriebeauslegung, Baukastensysteme sowie Sonderbauformen werden beschrieben. • <i>Multi Motor Drive Systems (MMDS):</i> MMDS werden Single Motor Drive Systems (SMDS) gegenübergestellt und Anforderungen an die Auslegung sowie sinnvolle Betriebsstrategien erläutert. • <i>Kupplungen und Bremsen:</i> Zunächst werden grundlegende Funktionen von Kupplungen und relevante Bauformen vorgestellt. Beschleunigungs- und Abbremsvorgänge werden tiefergehend erläutert und Anwendungsbeispiele, insbesondere für eine Federkraftbremse, beschrieben.						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

	<i>Contents of the course Antriebstechnik:</i> • <i>Fundamentals:</i> The physical and general basics of drive technology are presented and important terms are explained by using examples. The procedure for drive design, including the consideration of safety-relevant topics, is described. • <i>Electrical machines:</i> Direct- and alternating motors, their behavior and special motor designs are explained. • <i>Frequency inverters:</i> The Functionality of inverters and relevant aspects for usage are described, including application examples. • <i>Gear transmission:</i> Function and important properties of transmission design, modular systems and special designs are presented. • <i>Multi motor drive systems MMDS:</i> MMDS and single motor drive systems are compared and design requirements as well as operating strategies are described. • <i>Clutch and brake:</i> General functions of clutch and mostly used designs are presented. Acceleration and braking behavior, especially for spring applied brakes, is explained in detail by using application examples.
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Veranstaltungen vermitteln systematisch aufgebaute Kenntnisse zu elektromechanischen Antriebssystemen und die Fähigkeiten, diese Systeme anwendungsgerecht auszuwählen und auszulegen. Die Studierenden können • zur Beschreibung von Bewegungsverhalten relevante physikalische Gesetzmäßigkeiten nennen und zur Lösung antriebstechnischer Fragestellungen heranziehen, • die Zuordnung von Antrieben zu Prozessen, die in Maschinen- und Anlagen ablaufen, vornehmen sowie die relevanten Merkmale der Antriebskomponenten festlegen, • die Funktionsweise und die Eigenschaften der Komponenten elektromechanischer Antriebssysteme beschreiben (vgl. Inhalt) und • aktuelle Entwicklungen und Forschungsthemen im Bereich der Antriebstechnik, wie die Zustandsüberwachung, die Energieeffizienz und spezielle Ausprägungen von Antriebssystemen wie Mehrmotorensysteme beschreiben und ihre Einsatzzwecke und Eigenschaften erläutern. The courses provide students with a systematically structured knowledge of electromechanical drive systems as well as with the skills to select and design these systems in an application-oriented manner. Students may

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

	• name relevant physical principles to describe motion behavior and use them to solve drive-technological problems • assign drives to processes taking place in machines and plants and determine the relevant characteristics of the drive components • describe the functional principle and properties of the components of electromechanical drive systems (compare content) and • describe current developments and research topics in the field of drive technology such as condition monitoring, energy efficiency and special features of drive systems such as multi-motor systems and explain their intended purpose and characteristics.								
6	Prüfungsleistung: ☒Modulabschlussprüfung (MAP) ☐Modulprüfung (MP) ☐Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td>a)</td><td>Klausur oder mündliche Prüfung</td><td>120-150 Minuten oder 45-60 Minuten</td><td>100%</td></tr></table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-150 Minuten oder 45-60 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-150 Minuten oder 45-60 Minuten	100%						
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none								
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none								
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.								
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).								
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Chemieingenieurwesen, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau								
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Balázs Magyar								
13	Sonstige Hinweise:								

4.4 Anwendungsfelder der Regelungs- und Automatisierungstechnik

Anwendungsfelder der Regelungs- und Automatisierungstechnik							
Application fields of automatic control							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7323	240	8	3. Semester	Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.104.52236 Robotersysteme	VÜ2, WS	30	30	P	30	
b)	L.104.52241 Hydraulische Systeme in der Mechatronik	V2 Ü1, WS	45	45	P	30	
c)	L.104.52511 Laborpraktikum Regelungs- technik	P2, WS	32	58	P	30	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Zwingend: Modul “Moderne Methoden der Regelungstechnik 1” erfolgreich bestanden. Empfohlen: Matlab/Simulink in der Mechatronik						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Robotersysteme:</i> • Einführung • Definition eines Industrieroboters und Begriffsbildung • Anwendungsfelder • Aufbau und Funktionsweise von Industrierobotern • Einteilung und Unterscheidung von Robotern • Komponenten und Teilsysteme eines Roboters • Bauformen von Industrierobotern • Roboterkinematik • Roboterkinematiken und deren spezifischen Einsatzgebiete • Koordinatensysteme, Koordinatentransformationen • Steuerungssysteme • Grundlegende Programmierweise von Industrierobotern • Grundlegende Funktionsweise des Steuerungssystems • Steuerungsarten, Einführung Robotersimulation • Aufbau einer Roboterzelle • Auslegung von Roboterzellen • Sicherheit im Umgang mit Industrierobotern • Funktion und Wirtschaftlichkeit • Einführung kollaborierender Betrieb <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Hydraulische Systeme in der Mechatronik:</i> • Einführung in die Ölhydraulik • Druckflüssigkeiten • Hydraulische Komponenten zur Energieumformung • Hydraulische Komponenten zur Energie- und Leistungssteuerung • Hydraulische Komponenten zur Energieübertragung und Zubehör • Anwendungsbeispiele • Mechatronischer Entwurf hydraulischer Systeme • Mobilhydraulik <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Laborpraktikum Regelungstechnik:</i> • Insgesamt 9 Laborversuche zu unterschiedlichen Reglerentwurfsverfahren
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Robotersysteme: Die Studierenden kennen die Grundlagen zur Robotik, d.h. Aufbau und Funktionsweise eines Robotersystems, und überblicken die Einsatzfelder von Industrierobotern. Sie verstehen die wesentlichen Roboterkinematiken aus dem industriellen Umfeld sowie deren kinematische Gleichungen zur Koordinatentransformation und können diese problemspezifisch einsetzen. Ferner haben sie Kenntnisse über die grundsätzlichen Steuerungs- und Programmierfunktionen von Industrierobotern und können damit einfache Praxisbeispiele lösen. Sie verstehen das Zusammenwirken von Steuerung und Aktorik sowie die kontrollierte Bewegung von Werkzeugen und Werkstücken und können dieses zur Auslegung von Industrierobotern und Roboterzellen anwenden.

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

	Hydraulische Systeme in der Mechatronik: Die Studierenden kennen die Grundlagen der Ölhydraulik, können hydraulische Aggregate modellieren und am Rechner analysieren und auslegen. Sie verfügen über ein ganzheitliches Verständnis heutiger hydraulischer Anlagen und Systeme einschließlich der Informationsverarbeitung und sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Vorgehensweisen auf spezifische Problemstellungen anzuwenden und diese erfolgreich zu lösen. Laborpraktikum Regelungstechnik In Versuchen lösen die Studierenden selbständig in Kleingruppen praktische regelungstechnische Aufgabenstellungen. Sie setzen hierbei die in den regelungstechnischen Lehrveranstaltungen erlernten Verfahren ein und beurteilen die damit erreichten Ergebnisse.																
6	Prüfungsleistung: ☐ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☒ Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td>a)</td><td>mündliche Prüfung</td><td></td><td>25%</td></tr><tr><td>b)</td><td>mündliche Prüfung</td><td></td><td>37,5%</td></tr><tr><td>c)</td><td>Gesamtheit aller Versuche / Praktikumsbeurteilung</td><td></td><td>37.5%</td></tr></table> In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Elementarprozesse erläutern sowie geeignete Verfahren und Apparate auswählen und grundlegend auslegen. Die Veranstaltungen a)-b) werden in zwei Einzelprüfungen (mündliche Prüfung) geprüft und mit 62,5% für die Modulnote gewichtet. [Veranstaltung a) mit 25% und Veranstaltung b) mit 37,5 %] In der Veranstaltung c) (Laborpraktikum) werden semesterbegleitende Praktika gemacht, in denen Versuchsprotokolle anzufertigen sind. Die Prüfungsleistung ergibt sich aus der Gesamtheit aller durchzuführenden Versuche und wird mit 37,5 % in der Modulnote gewichtet. Die genauen Prüfungsmodalitäten werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	mündliche Prüfung		25%	b)	mündliche Prüfung		37,5%	c)	Gesamtheit aller Versuche / Praktikumsbeurteilung		37.5%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote														
a)	mündliche Prüfung		25%														
b)	mündliche Prüfung		37,5%														
c)	Gesamtheit aller Versuche / Praktikumsbeurteilung		37.5%														
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none																
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none																
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulprüfung bestanden ist.																
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).																
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau																
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Ansgar Trächtler																
13	Sonstige Hinweise:																

4.5 Berechnungsmethoden und ihre Anwendung

Berechnungsmethoden und ihre Anwendung							
Calculation methods and their applications							
Modulnummer:		Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.7306		240	8	1.-3. Semester	Wintersemester	1	de / en
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung		Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.104.42201 Auslegen von Schneckenmaschinen		V2 Ü1, WS	45	75	P	20 - 40
b)	L.104.42280 Numerische Methoden zur digitalen Produktentwicklung in der Kunststofftechnik		V2 Ü1, WS	45	75	P	20 - 40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung, Standardverfahren Extrusion, Simulationsverfahren in der Kunststofftechnik						
4	Inhalte:						
	Inhalte der Lehrveranstaltung Auslegen von Schneckenmaschinen:						
	• Spezifikation und Funktionszonen • Materialdaten und Messung • Feststoffförderung • Einzugszone, Nutbuchse • Aufschmelzen • Barrierschnecke • Schmelzeförderung, Scher- und Mischteile • Durchsatzberechnung und gewünschte Prozessverläufe • Scale-Up von Einschneckenextrudern • Antriebsauslegung • Gleichläufige Doppelschneckenextruder und Scale-Up • Gegenläufige Doppelschneckenextruder • Schneckenzeichnungen, Toleranzen, Werkstoffe und Oberflächen						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Numerische Methoden zur digitalen Produktentwicklung in der Kunststofftechnik:</i> • Einführung in CFD (Computational Fluid Dynamics) • Erhaltungsgleichungen der Strömungsmechanik • Gittergenerierung • Finite-Differenzen-Verfahren • Finite-Volumen-Verfahren • Finite-Element-Verfahren										
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden besitzen Expertise im Bereich der Schneckenauslegung für die Prozesse Extrusion und Spritzgießen. Des Weiteren können Sie einfache isotherme und nichtisotherme Strömungen in der Kunststoffverarbeitung z.B. mittels physikalischer Erhaltungssätze analysieren und untersuchen. Sie sind darüber hinaus in der Lage mathematische Grundlagen von Simulationsprogrammen zur Berechnung von Werkstoffen und Strömungen zu beschreiben und entsprechende Standardprogramme zu bedienen.										
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP) <table border="1"> <thead> <tr> <th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) - b)</td><td>Klausur oder mündliche Prüfung</td><td>180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten</td><td>100%</td></tr> </tbody> </table>			zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote								
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%								
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none										
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none										
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.										
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).										
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau										
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Elmar Moritzer										
13	Sonstige Hinweise:										

4.6 Beschichtungstechnik und Korrosionsschutz

Beschichtungstechnik und Korrosionsschutz							
Coating technology and corrosion protection							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7307	240	8	1.-3. Semester	Sommersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.104.21245 Beschichtungstechnik	V2 Ü1, SS	45	75	P	20 - 40	
b)	L.104.23210 Korrosion und Korrosionsschutz	V2 P1, SS	45	75	P	40-100	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: Werkstoffkunde						
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Beschichtungstechnik:</i>						
	Empfehlung: Werkstoffkunde						
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Korrosion und Korrosionsschutz:</i>						
	Grundkenntnisse Werkstoffkunde und Chemie						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Beschichtungstechnik:</i> • Korrosion • chemische Korrosion • elektrochemische Korrosion • Verschleiß • Abrasionsverschleiß • Adhäsionsverschleiß • Ermüdungsverschleiß • Beschichtungsverfahren/Industrielle Anwendungen • Tauchschmelzbeschichten • Galvanisieren • Anodisieren • Thermische Spritzverfahren • Auftragschweißen • PVD - Beschichten • CVD - Beschichten • Prüfung und Kontrolle beschichteter Bauteile • Arbeitssicherheit, Umwelt <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Korrosion und Korrosionsschutz:</i> Die Studierenden sollen neben den für verschiedene Werkstoffe auftretenden Korrosionsarten auch Maßnahmen zur Vermeidung von Schäden, die durch Korrosion an vorwiegend metallischen Bauteilen auftreten, kennenlernen. Sie sollen in der Lage sein, für verschiedene Werkstoffkombinationen das Korrosionsverhalten unter komplexen Umweltbedingungen abzuschätzen und geeignete Maßnahmen zum Bauteilschutz vorzuschlagen. Die Vorlesung gliedert sich in folgende Kapitel: • Elektrochemische Korrosion: • Grundbegriffe • Lochkorrosion • Selektive Korrosion • Interkristalline Korrosion • Spannungsrisskorrosion • Anodischer und kathodischer Korrosionsschutz • Passiver Korrosionsschutz • Korrosionsprüfverfahren • Praxisbeispiele • Korrosion in der Biomedizintechnik.
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden können die wissenschaftlichen Grundlagen der Korrosionskunde sowie entscheidender Verschleißmechanismen in eigenen Worten erklären sowie die chemischen und physikalischen Zusammenhänge von Beschichtungsverfahren, Beschichtungsstoffen und deren Haftungsmechanismen beschreiben und auf dieser Grundlage geeignete Materialien und Verfahren auswählen. Sie können anhand von Beispielen aus der Praxis korrosive Schadensfälle analysieren, differenzieren und bewerten und sind in der Lage, geeignete Werkstoffe und Beschichtungssysteme für Anwendungen z.B. der Automobiltechnik auszuwählen. Diese können sie weiterhin mittels geeigneter Maßnahmen prüfen und bewerten und Auswirkungen auf Arbeitssicherheit und Umwelt einschätzen.

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang
	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten
	Gewichtung für die Modulnote		
	100%		
	In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Mechanismen erläutern sowie geeignete Verfahren auswählen und hinsichtlich ihrer Eigenschaften charakterisieren.		
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.		
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).		
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Chemieingenieurwesen, Masterstudiengang Maschinenbau		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Gerson Meschut		
13	Sonstige Hinweise:		

4.7 Chemie der Beschichtungswerkstoffe

Chemie der Beschichtungswerkstoffe							
Modulnummer:		Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.7335		240	8	1.-3. Semester	Sommer- / Wintersemester	2	de
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung		Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.032.52001 Lacksysteme 1 für MB und CIW		V3 Ü1, WS	60	60	P	20 - 40
b)	L.104.32287 Kolloide und Grenzflächen		V2 Ü1, SS	45	75	P	20 - 30
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine / none						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Lacksysteme 1 für MB und CIW:</i> *Grundlagen Lackpolymere, Lösemittelbasierende Systeme, Dispersionen, Dispergierung, Pigmentierung, Formulierung, Farbe <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Kolloide und Grenzflächen:</i> • Kolloidale Materialien • Arten von Grenzflächen • Physik der Grenzfläche • Stabilisierung von Grenzflächen • Rheologie von Kolloiden • Kolloide und Licht • Einführung in spezielle Charakterisierungsmethoden • Reinigungsprozesse • Polymere Kolloide • Lebensmittelkolloide						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: ☐ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☒ Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang
	a)	mündl. Prüfung	30-45 Minuten
	b)	Klausur	120 Min.
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulteilprüfungen bestanden sind.		
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).		
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Maschinenbau		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid, Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Bremser		
13	Sonstige Hinweise: <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Lacksysteme 1 für MB und CIW:</i> Sprache: deutsch, in Absprache mit den Studierenden englisch; Literatur: B. Müller, U. Poth: Lackformulierung; T. Brock, M. Groteklaas, P. Mischke, B. Strehmel: Lehrbuch der Lacktechnologie; A. Goldschmidt, H.-J. Streitberger: Lackiertechnik		

4.8 Chemische und biologische Verfahrenstechnik

Chemische und biologische Verfahrenstechnik							
Chemical and biological process engineering							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.6130	240	8	1./3. Semester	Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.032.46105 Grundlagen der biologischen Verfahrenstechnik	V2 Ü1, WS	45	75	P	50 - 100	
b)	L.032.43140 Chemische Verfahrenstechnik 2	V2 Ü1, WS	45	75	P	50 - 100	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: Chemische Verfahrenstechnik1: Grundlagen						
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Chemische Verfahrenstechnik 2:</i> empfohlen: Chemische Verfahrenstechnik 1						
4	Inhalte:						
	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Grundlagen der biologischen Verfahrenstechnik:</i>						
	• Einführung in die Bioverfahrenstechnik • Mikrobiologische Grundlagen (Systematik Protisten, Nährstoffansprüche von Mikroorganismen, Grundbausteine zellulärer Makromoleküle, Stoffwechseltypen) • Enzymkinetik (Michaelis-Menten-Kinetik, Einfluss der Milieubedingungen, Inhibierungen) • Physiologie des Wachstums von Mikroorganismen • Grundtypen der Prozessführung und Bilanzierung biotechnischer Prozesse (Monod-Modell) • Bioreaktortechnik (Klassifizierung von Bioreaktoren, Leistungs- und Sauerstoffeintrag, Submers- und Immobilisationsverfahren) • Steriltechnik (thermische Verfahren, chemische Verfahren, Strahlensterilisation, Sterilfiltration, apparative Besonderheiten zur Aufrechterhaltung von Sterilität in Bioreaktoren)						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Chemische Verfahrenstechnik 2:</i> • Modelle realer Reaktoren (Verweilzeitverhalten, Kaskadenmodell, Dispersionsmodell) • Bilanzierung realer Reaktoren • Adsorption (Isothermen nach Langmuir, Freundlich, BET) • heterogene Makrokinetik gas/fest (katalytische Reaktionen an porösen Festkörpern, Poren-nutzungskonzept) • heterogene Makrokinetik gas/flüssig (Stoffübergang ohne und mit chemischer Reaktion, Zweifilmmodell) • Kopplung von Massen- und Wärmebilanz bei nicht-isothermen Reaktoren • Auslegung adiabater Reaktoren bei endothermen und exothermen irreversiblen Reaktionen • Stabilitätsverhalten chemischer Reaktoren • Exotherme Gleichgewichtsreaktionen und Kühlstrategien												
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: zu a): Die Studierenden haben einen fundierten Einblick in die Technik (mikro-)biologischer Verfahren. Sie können die dazu notwendigen Grundlagen der Mikrobiologie in eigenen Worten beschreiben. Sie sind in der Lage nachzuvollziehen, welche vielzähligen Kriterien auf die technische Ausgestaltung und Auslegung bioverfahrenstechnischer Prozesse Einfluss nehmen, beinhaltend mikrobiologische Kriterien und Notwendigkeiten, Wachstumskinetiken, reaktionstechnische Kriterien (Eigenschaften und Betriebsweisen unterschiedlicher Bioreaktoren) sowie Sterilkriterien. Darauf basierend können Sie für eine gegebene Problem-/Aufgabenstellung die Vor- und Nachteile verschiedener Verfahrensausführungen erkennen, abwägen und zielführend anwenden. zu b): Die Studierenden kennen grundlegende Modelle zur Beschreibung des Durchmischungs- und Umsatzverhaltens realer chemischer Reaktoren. Sie sind weiterhin in der Lage, die Grundlagen der Mikrokinetik und ihrer Wechselwirkung mit überlagerten Transportprozessen (Makrokinetik) auf mehrphasige Reaktionssysteme anzuwenden. Sie sind mit den Grundlagen von gekoppelten Wärme- und Stoffbilanzen in chemischen Reaktoren vertraut, die die Basis für das Verständnis des Stabilitätsverhaltens chemischer Reaktoren sowie von Kühlstrategien bilden.												
6	Prüfungsleistung: ☐ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☒ Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td>a)</td><td>Klausur oder mündliche Prüfung</td><td>120 Min. oder 30 - 45 Min.</td><td>50 %</td></tr><tr><td>b)</td><td>Klausur oder mündliche Prüfung</td><td>120 Min. oder 30 - 45 Min.</td><td>50 %</td></tr></table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120 Min. oder 30 - 45 Min.	50 %	b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120 Min. oder 30 - 45 Min.	50 %
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote										
a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120 Min. oder 30 - 45 Min.	50 %										
b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120 Min. oder 30 - 45 Min.	50 %										
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none												
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none												
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.												

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Chemieingenieurwesen, Masterstudiengang Maschinenbau
12	Modulbeauftragte/r: Dr. Mike Bobert, Prof. Dr. Guido Grundmeier
13	Sonstige Hinweise:

4.9 Digitale und virtuelle Produktentstehung

Digitale und Virtuelle Produktentstehung							
Digital and Virtual Product Creation							
Modulnummer:		Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.7308		240	8	1.-3. Semester	Sommer- / Wintersemester	2	de / en
1	Modulstruktur:						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	L.104.51226 Digitale und Virtuelle Produktentstehung 1	V2 Ü1, WS	45	75	P	20 - 40
	b)	L.104.51236 Digitale und Virtuelle Produktentstehung 2	V2 Ü1, SS	45	75	P	20 - 40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: Entwicklungsmethodik, CAD/PDM						
	Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Digitale und Virtuelle Produktentstehung 1:						
	Empfohlen: Modul „Methoden und Hilfsmittel in der Produktentstehung“, Modul „Produktentstehung“						
	Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Digitale und Virtuelle Produktentstehung 2:						
	Empfohlen: Modul „Methoden und Hilfsmittel in der Produktentstehung“, Modul „Produktentstehung“						
	Prerequisites of course Digitale und Virtuelle Produktentstehung 1:						
	Recommended: Module “Methods and tools in product development”, module “Product creation”						
	Prerequisites of course Digitale und Virtuelle Produktentstehung 2:						
	Recommended: Module “Methods and tools in product development”, module “Product creation”						

4

Inhalte:

Produktentwickler*innen wenden unterschiedliche Methoden an, um Produkte anforderungsge-
recht zu gestalten. Dabei müssen nicht nur Basis- und Leistungsanforderungen erfüllt werden,
sondern auch Begeisterungsfaktoren zur Abgrenzung im Wettbewerb geschaffen werden. Pro-
dukte werden dabei zunehmend „smart“, „intelligent“ und „vernetzt“: Sie integrieren Eigenschaf-
ten, die erst durch das Zusammenspiel verschiedener Disziplinen wie Maschinenbau, Elektrotech-
nik und Informatik entstehen. Die Produktentstehung solcher mechatronischen oder cyberphysi-
schen Systeme erfolgt zunehmend modellbasiert. Sie erfordert in jedem Fall interdisziplinäre Ent-
wicklungsansätze, aber auch Werkzeuge zur Digitalen und Virtuellen Produktentstehung. Deren
zielgerichteter Einsatz entscheidet über die Effektivität und Effizienz in der Produktentstehung.
Digitale Werkzeuge erleichtern die Auslegung und Gestaltung von Produkten und Produktions-
systemen, den virtuellen Test ohne die Produktion materieller Prototypen und die Zusammenar-
beit verschiedener Akteure standort- und unternehmensübergreifend. Neben Entwicklungs- und
Kollaborationswerkzeugen steht die Abbildung realer Wirkzusammenhänge im virtuellen Raum
im Mittelpunkt der Lehrveranstaltung. Aus der Perspektive der Produktentstehung wird auch die
Produktions- und Automatisierungstechnik behandelt, die im Zuge von Digitalisierungsstrategien
bis hin zu flexiblen, autonom agierenden Systemen reicht.

Inhalte der Lehrveranstaltung Digitale und Virtuelle Produktentstehung 1:

- Rechnergestützte Produktentwicklung
- Computer Aided Design (CAD) und Engineering (CAE/CAx)
- Anwendungsbezogene Grundlagen der Informatik und Wirtschaftsinformatik
 - Informationssysteme, IT-System-Architekturen und Interoperabilität (Informationsma-
nagement)
 - Modellierung, Datenmanagement und Methoden der Daten-Analyse
 - Mensch-Maschine-Interaktion, Visualisierung und Computergraphik
 - Computer Supported Collaborative Work (CSCW)
- Kollaboration in der Produktentwicklung
 - Produktdatenmanagement (PDM)
 - Product und Systems Lifecycle Management (PLM/SysLM)
- Simulation Driven Engineering
- Model Based Systems Engineering (MBSE)
- Modellbasiertes Life Cycle Assessment (LCA)
- Schlüsseltechnologien für DVPE

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

Inhalte der Lehrveranstaltung Digitale und Virtuelle Produktentstehung 2:

- Virtual Engineering bzw. Virtuelle Produktentwicklung
- Virtual und Rapid Prototyping
- Virtual und Augmented Reality (VR/AR)
 - Grundlagen der Virtual und Augmented Reality
 - Algorithmen für das Echtzeit-Rendering
 - System-Architektur und Hardware
- Schnittstellen zwischen Produktentwicklung und Produktion
 - Integrierte Produktentwicklung
 - Design for X und Feature-basierte Modellierung
- Produktion
 - Digitale Fabrik
 - Produktionsplanung und -steuerung mit Schnittstellen zu Enterprise Resource Planning (ERP) und Manufacturing Execution Systems (MES)
 - Fabrikplanung
 - Digitaler Zwilling
- Produktlebenszyklus
- Anwendung im Sinne von Industrie 4.0

Product engineers use various methods to engineer products in a way that they satisfy requirements. Besides basic and performance requirements, enthusiasm factors must be created to set products apart from the competition. Products are increasingly becoming “smart”, “intelligent” and “connected”: They provide properties that are only created through the interaction of different disciplines, such as mechanical engineering, electrical engineering and computer science. The development of such kind of mechatronic or cyber-physical systems is increasingly conducted by model-based approaches. This requires interdisciplinary methods, but also tools for digital and virtual product creation are becoming indispensable. Their use often determines the effectiveness and efficiency of product development. Digital tools facilitate the design and creation of products and production systems, virtual testing without manufacturing real prototypes and the collaboration of different actors across locations and companies. In addition to development and collaboration tools, the transfer of real interactions into virtual, simulated space is the focus of the module. This is supplemented by production and automation technology from the perspective of Product Creation, spanning from digitalisation strategies to flexible, autonomously acting systems.

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

Contents of the course Digitale und Virtuelle Produktentstehung 1:

- Digital Engineering
- Computer Aided Design (CAD) and Engineering (CAE/CAX)
- Adoption of fundamentals from Information Technology
 - Information systems, IT system architectures and interoperability (information management)
 - Modelling, data management and methods of data analysis
 - Human-machine interaction, visualization und computer graphics
 - Computer Supported Collaborative Work (CSCW)
- Collaboration in product engineering
 - Product Data Management (PDM)
 - Product and Systems Lifecycle Management (PLM/SysLM)
- Simulation Driven Engineering
- Model Based Systems Engineering (MBSE)
- Model-based Life Cycle Assessment (LCA)
- Key technologies for DVPE

Contents of the course Digitale und Virtuelle Produktentstehung 2:

- Virtual Engineering and Virtual Product Creation
- Virtual und Rapid Prototyping
- Computer Aided Engineering (CAE) and simulation
- Virtual and Augmented Reality (VR/AR)
 - Fundamentals of Virtual and Augmented Reality
 - Algorithms for real-time rendering
 - System architecture and hardware
- Interfaces between product development and production
 - Integrated product development
 - Design for X und Feature-based modelling
- Production
 - Digital Factory
 - Production planning and control, incl. interfaces to Enterprise Resource Planning (ERP) and Manufacturing Execution Systems (MES)
 - Factory Planning
 - Digital Twin
- Product lifecycle
- Application in terms of Industry 4.0

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Das Modul Digitale und Virtuelle Produktentstehung (DVPE) vermittelt sowohl Basis- als auch Anwendungskompetenzen für zukünftige Entwickler. Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundlagen und Zusammenhänge von digitalen Werkzeugen im Kontext von Digital und Virtual Engineering. Sie können diese an Beispielen erklären. Außerdem erläutern sie, wie Informatikkonzepte in Anwendungssoftware umgesetzt werden. Sie wenden sie die erworbenen Kenntnisse und Verfahren in Bezug auf ausgewählte Softwareprodukte und Grundfunktionen an. Dies ermöglicht es ihnen, ihre Anwendbarkeit auf verschiedene Situationen zu analysieren und spezifische Probleme erfolgreich und schnell zu lösen. Erworbene Kompetenzen in der Anwendung von Vorgehensmodellen und Methoden aus dem Modul „Produktentstehung“ (M.104.7222) werden um die Nutzung von digitalen Werkzeugen und virtueller Realität erweitert. In den weiteren Seminaren “Angewandte Produktionstechnik“ (L.104.51480) und „Projektlabor Digitale Fabrik“ (M.104.7706) werden spezifische Problemstellung der Forschung und Praxis mithilfe von digitalen Werkzeugen gelöst. The module DVPE provides both basic and application skills for future developers. Students know the essential basics and interrelationships of digital tools in the context of Digital and Virtual Engineering. They are able to explain them by applying them to examples. They also explain how computer science concepts are implemented in application software. They apply the acquired knowledge and procedures with regard to selected software products and basic functions. This enables them to analyse their applicability to different situations and to solve specific problems successfully and quickly. Acquired competences in the application of process models and methods from the module “Produktentstehung” (M.104.7222) are extended by the use of digital tools and virtual reality. In the other seminars “Angewandte Produktionstechnik” (L.104.51480) and “Projektlabor Digitale Fabrik” (M.104.7706), specific problems in research and practice are solved with the help of digital tools.								
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td>a) - b)</td><td>Klausur oder mündliche Prüfung</td><td>120 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten</td><td>100%</td></tr></table> In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Elementarprozesse erläutern sowie geeignete Verfahren auswählen und ihre Anwendung praktisch erläutern	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%						
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none								
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none								
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.								
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).								

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Maschinenbau
12	Modulbeauftragte/r: Dr.-Ing. Jens Pottebaum, Prof. Dr. Iris Gräßler
13	Sonstige Hinweise:

4.10 Energietechnik und Nutzung

Energietechnik und Nutzung								
Energy technology and utilisation								
Modulnummer:		Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7333		240	8	1.-3. Semester	Sommersemester	1	de	
1	Modulstruktur:							
	Lehrveranstaltung			Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.104.33225 Kraft- und Arbeitsmaschinen			V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40
b)	L.104.33235 Rationelle Energienutzung			V2 Ü1, SS/WS	45	75	P	20-40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:							
	keine							
3	Teilnahmevoraussetzungen:							
	Empfohlen: Thermodynamik 1							
	Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Kraft- und Arbeitsmaschinen:							
	Thermodynamik 1							
	Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Rationelle Energienutzung:							
	Thermodynamik 1 (und Thermodynamik 2 empfohlen)							

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Kraft- und Arbeitsmaschinen:</i> • Anlagenkennlinien • Turbo-Arbeitsmaschinen • Kreiselpumpen, Turboverdichter, Kräfte und Geschwindigkeiten im Laufrad, Grenzen des Einsatzbereiches • Regelung, Kavitation, Charakteristische Kennzahlen • Verdränger - Arbeitsmaschinen • Verdränger - Pumpen, Kolbenverdichter • Turbinen • Gasturbinen, Aeroderivative und Heavy Duty, Leistung und Wirkungsgrad, Isentrope und Polytrope Wirkungsgrade • Kraftwerksprozesse • Dampfkraftprozess & dessen Optimierung, Kombikraftwerk, Kraftwerksprozesse der Zukunft <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Rationelle Energienutzung:</i> • Fossile und erneuerbare Ressourcen • Kohlendioxid und der Treibhauseffekt • Hauptsätze der Thermodynamik • Energieverbrauchsstrukturen und Einsparpotentiale • Abwärmenutzung • Kraft-Wärme-Kopplung • Brennstoffzellen • Kohlendioxidabscheidung und –sequestrierung • Nutzung erneuerbarer Energieträger
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Bei der großen Mehrzahl technischer Prozesse bewegen sich fluide Arbeitsmedien durch Maschinen und Apparate und bewirken dabei die mit den Gesamtanlagen bezweckten Energie- und Stoffumsetzungen. Die Studierenden kennen die Bauformen und den Betrieb der Maschinen, welche die Fluidströmung antreiben (Arbeitsmaschinen), bzw. der Fluidströmung Energie entziehen und nach außen abgeben (Kraftmaschinen). Die Studierenden sollen vor allem die charakteristischen Betriebseigenschaften der vorkommenden Bauformen unterscheiden können und befähigt werden, die für bestimmte Anwendungsfälle am besten geeigneten Maschinen auszuwählen. Die Studierenden kennen die energetischen Grundlagen und die vielfältigen Möglichkeiten einer sparsamen Energienutzung, in ihrer umweltschonenden Bereitstellung und in ihren Anwendungsfeldern sowie in der Verfügbarkeit geeigneter Energieträger (primär und sekundär) in verschiedenen Energieformen und in den Technologien zur Deckung des Energiebedarfs. Alle Themen werden an Beispielen aktueller technischer Prozesse vertieft und in den Kontext der Nachhaltigkeit und der Energiewende eingebettet.

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang
	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180-240 Minuten oder 45-60 Minuten
	Gewichtung für die Modulnote		
	100%		
	In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen Verfahren und Apparate auswählen und auslegen.		
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.		
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).		
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Tina Kasper		
13	Sonstige Hinweise:		

4.11 Entwicklung eines elektrisch betriebenen und autonom fahrenden Rennfahrzeugs

Entwicklung eines elektrisch betriebenen und autonom fahrenden Rennfahrzeugs							
Development of an electrically operated and autonomous driving racing car							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7339	240	8	1-4	Sommer- / Wintersemester	2	de	
1	Modulstruktur:						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	L.104.25658 Entwicklung und Auslegung eines elektrisch betriebenen und autonom fahrenden Rennfahrzeugs	P4, WS	60	60	WP	max. 12
	b)	L.104.25657 Herstellung und Validierung eines elektrisch betriebenen und autonom fahrenden Rennfahrzeugs	P4, SS	60	60	WP	max. 12
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine						

4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Entwicklung und Auslegung eines elektrisch betriebenen und autonom fahrenden Rennfahrzeugs:</i> Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden die Studierende an den Entwicklungsprozess eines elektrisch betriebenen und autonom fahrenden Rennfahrzeugs herangeführt, indem die zentralen Themenstellungen der Fahrzeugentwicklung bearbeitet werden. Dies betrifft aus technischer Sicht die Entwicklung der Karosserie, des Fahrwerks, des Antriebsstrangs und der autonomen Steuerungstechnik. Darüber hinaus sind sowohl wirtschaftliche Analysen des Prototyps als auch ein geeignetes Marketingkonzept zu erstellen. Die Lehrveranstaltung bietet den Studierenden großen Freiraum für Kreativität, sodass durch innovative Werkstoffkombinationen und unkonventionelle Lösungsansätze die Performance des Rennwagens maximiert werden kann. Zwingend erforderlich ist dafür eine eng verzahnte und interdisziplinäre Zusammenarbeit innerhalb der verschiedenen Fachbereiche. Die Rahmenbedingungen der Entwicklung werden dabei durch die jährlich aktualisierten Regelwerke der Formula SAE vorgegeben. Zur Unterstützung der Entwicklungsaktivitäten wird den Studierenden ein großes Portfolio an digitalen Werkzeugen (z. B. CAD- oder FEM-Programme) zur Verfügung gestellt. Zusätzlich kann auf die umfangreiche Prüftechnik des Lehrstuhls zurückgegriffen werden, um frühzeitig Materialien und Halbzeuge für den Einsatz im Rennfahrzeug zu validieren und die Grundlage für die virtuelle Auslegung der Komponenten zu schaffen. Bei der Entwicklung von Fahrwerks- und Strukturbauteilen müssen bereits zu diesem Zeitpunkt die verfügbaren Fertigungsmöglichkeiten und verfahrensspezifische Fertigungsrestriktionen berücksichtigt werden. Für die Entwicklung und Auslegung der Softwarearchitektur mit der dazugehörigen Hardware (Sensorik und Aktorik, Verarbeitung der aufgezeichneten Daten) zum autonomen Fahren sind vereinfachte Modellversuche denkbar. Ebenso können die Komponenten des elektrischen Niederspannungssystems sowie des elektrischen Antriebsstrangs auf Hochvolt-Basis weiterentwickelt werden, indem diese effizienter und kompakter gestaltet werden oder zusätzliche Funktionalität implementiert wird. <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Herstellung und Validierung eines elektrisch betriebenen und autonom fahrenden Rennfahrzeugs:</i> Aufbauend auf der Veranstaltung „Entwicklung und Auslegung eines elektrisch betriebenen und autonom fahrenden Fahrzeugs“ werden die Studierenden im Sommersemester die Herstellung und Funktionsvalidierung des Rennfahrzeugs begleiten. Eine gründliche Überprüfung der generierten Fertigungsunterlagen – inklusive Abgleich zur Peripherie im Rennfahrzeug – ist zum Start unerlässlich. Anschließend werden die entwickelten Bauteile entweder in Eigenarbeit (z. B. Handlaminieren von CFK-Bauteilen) oder per externen Fertigungsauftrag (z. B. 3D-Druck von Fahrwerkskomponenten) hergestellt. Um einen funktionsgerechten Zusammenbau zu gewährleisten, müssen die hergestellten Bauteile vermessen und im Abgleich mit angrenzenden Komponenten ggf. nachbearbeitet werden. Vor dem Zusammenbau zum Gesamtfahrzeug müssen einzelne Komponenten in realitätsnahen Prüfständen getestet werden, um ein sicherheitskritisches Versagen und/oder die Einhaltung des Regelwerks sicherstellen zu können. Am Lehrstuhl können dafür quasistatische und/oder zyklische Prüfungen mittels Universalprüfmaschinen oder flexibel positionierbaren servo-hydraulischen Prüfzylindern durchgeführt werden. Nach erfolgreicher Validierung bzw. erfolgreicher Überarbeitung kann mit der Zusammenarbeit der beteiligten Fachdisziplinen Maschinenbau (Karosserie- und Fahrwerksbauteile), Elektrotechnik (Antriebsstrang) und Regelungstechnik bzw. Informatik (Hardware und Softwarearchitektur zum autonomen Fahren) das Rennfahrzeug fertiggestellt werden. Ein besonderes Highlight bietet die anschließende Erprobung des Gesamtfahrzeugs im Praxistest z.B. auf Test- und Rennstrecken. Die Studierenden sind somit in der Lage die eigenen Berechnungen und Konstruktionen unter Realbelastung zu überprüfen. Abgeschlossen wird die Lehrveranstaltung indem in verschiedensten statischen und dynamischen Fachdisziplinen (u. a. Beschleunigungsrennen, Ausdauerrennen, Design Report, Cost Report, Business Plan) das Rennfahrzeug vor Fachpublikum aus der Industrie vorgestellt wird und sich mit anderen Hochschulen gemessen wird.
---	--

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage hochvakante ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellungen selbstständig zu bearbeiten. Sie können sich dabei in einer vorgegebenen Zeit in neue Themenbereiche einarbeiten, Lösungsansätze kreieren und umsetzen, sowie die Ergebnisse in Diskussions- und Präsentationsrunden vorstellen. Im Rahmen des Moduls wird die Zusammenarbeit interdisziplinärer Fachgruppen gefördert.		
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang
	a) - b)	Mündliche Prüfung	45-60 Min. 100%
	Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Prüfungsleistung konkret zu erbringen ist.		
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.		
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).		
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Thomas Tröster		
13	Sonstige Hinweise:		

4.12 Ermüdungsfestigkeit

Ermüdungsfestigkeit							
Fatigue strength							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7311	240	8	1.-3. Semester	Sommer- / Wintersemester	2	de / en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.104.13265 Betriebsfestigkeit	V2 Ü1, WS	45	75	P	5-40	
b)	L.104.13220 Fatigue Cracks	V2 Ü1, SS	45	75	P	5-40	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: Grundkenntnisse in Technischer Mechanik (Statik und Festigkeitslehre) und Werkstoffkunde						
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Betriebsfestigkeit:</i>						
	Grundkenntnisse in Technischer Mechanik (Statik und Festigkeitslehre) und Werkstoffkunde						
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Fatigue Cracks:</i>						
	Grundkenntnisse in Technischer Mechanik (Statik und Festigkeitslehre) und Werkstoffkunde						
	Recommended: Basic knowledge of technical mechanics (static and strength of materials) and material science						
	<i>Prerequisites of course Betriebsfestigkeit:</i>						
	Basic knowledge of technical mechanics (static and strength of materials) and materials science						
	<i>Prerequisites of course Fatigue Cracks:</i>						
	Basic knowledge of technical mechanics (static and strength of materials) and materials science						
4	Inhalte:						
	Das Modul Ermüdungsfestigkeit beinhaltet die Themengebiete "Betriebsfestigkeit" und "Ermüdungsrisse". Die Lehrveranstaltung zum Thema Betriebsfestigkeit erfolgt im Wintersemester in deutscher Sprache, die Lehrveranstaltung zum Thema Ermüdungsrisse (fatigue cracks) im Sommersemester in englischer Sprache.						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

Inhalte der Lehrveranstaltung Betriebsfestigkeit:

Im Betrieb sind Bauteile und Strukturen eines Fahrzeuges, einer Maschine oder einer technischen Anlage häufig zeitlich veränderlichen, ggf. regellosen, mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt. Wesentliches Ziel bei der Produktherstellung ist daher ein Bauteil zu realisieren, das seine Funktion über die gesamte Einsatzdauer zuverlässig erfüllt. Die Betriebsfestigkeit stellt Methoden zur rechnerischen Schädigungs- und Lebensdauerabschätzung und zur Ermittlung der Anrisslebensdauer bereit. Die Anwendung dieser Konzepte und Methoden ermöglicht eine sichere und wirtschaftliche Auslegung der Bauteile in einer frühen Phase der Produktentstehung.

Die Vorlesung Betriebsfestigkeit befasst sich insbesondere mit folgenden Punkten:

- Betriebsfestigkeit: Einordnung, Definition und Vorgehensweise
- Zeitabhängige Bauteilbelastung /-beanspruchung
- Zähl- und Klassierverfahren zur Bestimmung von Lastkollektiven
- Werkstoffkennwerte und Kennfunktionen bei zyklischer Belastung
- Konzepte der Schädigungs- und Lebensdauerberechnung
- Verantwortung für fehlerhafte Produkte und Maßnahmen zur Verlängerung der Lebensdauer von Bauteilen und Strukturen

Inhalte der Lehrveranstaltung Fatigue Cracks:

Bei der klassischen Festigkeitsberechnung werden Bauteile ohne Defekte und Risse vorausgesetzt. Ihre Existenz verändert jedoch das Festigkeitsverhalten von Bauteilen und Strukturen und kann zu einem Versagen unterhalb der statischen Festigkeit oder Ermüdungsfestigkeit führen. Daher geht die Bruchmechanik vom Vorhandensein von Rissen in Strukturen und Bauteilen aus. Die englischsprachige Vorlesung "Fatigue Cracks" befasst sich mit den wesentlichen Grundlagen der Bruchmechanik. Insbesondere werden folgende Inhalte diskutiert:

- Einführung: Risse in Komponenten und technischen Strukturen
- Bruchmechanische Grundlagen
- Ermüdungsrisswachstum unter zyklischer Belastung
- Experimentelle Bestimmung der bruchmechanischen Materialkennwerte
- Simulation des Ermüdungsrisswachstums
- Weitere Anwendung bruchmechanischer Konzepte und Methoden (z.B. Mixed-Mode-Belastung, Betriebsbelastung, funktional gradierte Materialien, diverse praktische Schadensfälle)

The module Fatigue Strength includes the topics "Operational Stability" and "Fatigue Cracks". The course on Operational Stability takes place in the winter term in German, the course on Fatigue Cracks in the summer term in English.

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

Contents of the course Betriebsfestigkeit:

During operation, components and structures of a vehicle, a machine or a technical system are often exposed to mechanical stresses that change over the time. Therefore, the main goal in product manufacturing is to produce a component that reliably fulfills its function over the entire service lifetime. The “Operational Stability” provides methods for damage and service life assessment and for the determination of the service life until the appearance of the initial crack. The application of these concepts and methods enables a safe and economical design of the components in an early phase of the product development.

The lecture “Operational Stability” deals in particular with the following contents:

- Operational stability: classification, definition and procedure
- Time-dependent component load / stress
- Counting and classification procedures for the determination of load spectrums
- Material parameters and functions for cyclic loading
- Concepts of damage and service life calculation
- Responsibility for defective products and measures to extend service lifetime of components and structures

Contents of the course Fatigue Cracks:

The classical strength calculation considers components without any defects and cracks. However, their existence changes the strength behavior of components and structures leading to failure below the static strength or fatigue strength. Therefore, fracture mechanics assumes the existence of cracks in structures and components.

The English-speaking lecture Fatigue Cracks deals with the fundamentals of fracture mechanic. In particular, the following content is discussed:

- Introduction to cracks in components and technical structures
- Fracture Mechanical Fundamentals
- Fatigue crack growth under cyclic loading
- Experimental determination of fracture mechanical material parameters
- Simulation of fatigue crack growth
- Further application of fracture mechanical concepts and methods (e.g. Mixed-Mode loading, service loading, functional graded materials, various practical damage cases)

5 **Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:**

Die Studierenden sind in der Lage die Festigkeit und Lebensdauer zyklisch beanspruchter Bauteile zu berechnen. Sie können mit ingenieurmäßigen Methoden technische Produkte und Bauteile so entwickeln, dass Schäden infolge von Betriebsbelastungen vermieden werden. Darüber hinaus kennen sie Konzepte zur Bestimmung der Anriss- sowie der Restlebensdauer und sind in der Lage, den Beginn des stabilen und instabilen Risswachstums sowie die Richtung der Rissausbreitung zu ermitteln.

Mit den Inhalten der Lehrveranstaltung Betriebsfestigkeit sind die Studierenden in der Lage. . .

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

- die Einordnung, Definition und Zielsetzung der Betriebsfestigkeit wiederzugeben und zu beschreiben,
- Methoden zur Ermittlung von Belastungs-Zeit-Funktionen sowie von Beanspruchungs-Zeit-Funktionen zu beschreiben und anzuwenden,
- den Grundgedanken und Zweck von Zähl- und Klassiervverfahren zu erläutern sowie Zählverfahren eigenständig auf Beispiele anzuwenden,
- für die Betriebsfestigkeit relevante Werkstoffkennwerte und -kennfunktionen zu nennen, ihre Ermittlung und Darstellung zu beschreiben und wesentliche Einflussfaktoren zu bewerten,
- Konzepte der Lebensdauerberechnung wiederzugeben und Schädigungsrechnungen durchzuführen,
- Folgen fehlerhafter Produkte zu nennen und mit ingenieurmäßigen Methoden technische Produkte und Bauteile so zu entwickeln, dass Schäden infolge Betriebsbelastung vermieden werden.

Mit den Inhalten der Lehrveranstaltung „Fatigue Cracks“ sind die Studierenden in der Lage...

- in der Vergangenheit aufgetretene Schäden infolge von Risswachstum zu bewerten und Schadensursachen sowie Maßnahmen zur Schadensvermeidung zu benennen,
- die wesentlichen Grundlagen und bruchmechanischen Größen zu beschreiben und eigenständig auf einfache Rissprobleme anzuwenden,
- den Begriff Ermüdungsrisswachstum zu beschreiben und dabei häufig auftretende bruchmechanische Größen wiederzugeben sowie Konzepte zur Bewertung von Ermüdungsrissen anzuwenden,
- für das Ermüdungsrisswachstum relevante Werkstoffkennwerte und -kennfunktionen zu nennen, ihre Ermittlung und Darstellung zu beschreiben und wesentliche Einflussfaktoren zu bewerten,
- weitere Anwendungen des Themenfelds Bruchmechanik / Ermüdungsrisswachstums (z.B. Mixed Mode Belastung, Betriebsbelastung und aktuelle Forschungsthemen) zu nennen und zu erläutern.

The students are able to calculate the strength and service life of cyclically stressed components. They can use engineering methods to develop technical products and components in such a way that damage as a result of operational loads is avoided. In addition, they know crack growth concepts for determining the life time until the appearance of a technical crack, the remaining service lifetime as well as the start of stable and unstable crack growth and the direction of crack propagation.

With the contents of the course Structural Durability, the students are able...

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

	• to reproduce and describe the classification, definition and objective of operational stability, • to describe and apply methods for the determination of the load-time function as well as the load-time functions, • to reproduce the basic idea and purpose of counting and classification processes and apply counting processes independently to example cases, • to name material parameters and characteristics relevant for the operational strength, to describe their determination and representation and to evaluate essential influencing factors, • to reproduce concepts of service life calculation and to carry out damage calculations, • to name the consequences of defective products and to use engineering methods to develop technical products and components in such a way that damage due to operational stress is avoided. With the content of the “Fatigue Cracks” course, students are able to . . • to assess damage that has occurred in the past as a result of crack growth and to identify the damage causes and measures for damage prevention, • to describe the essential fracture mechanical fundamentals and parameters and to apply them independently to simple crack problems, • describe the term fatigue crack growth and to apply fracture mechanical concepts for evaluating the propagation behavior of fatigue cracks, • to name relevant material parameters and functions for fatigue crack growth, to describe their experimental determination and to evaluate essential influencing factors, • to name and to explain further fracture mechanical applications (e.g. mixed mode loading, service loading, functional graded materials).								
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td>a) - b)</td><td>Mündliche Prüfung</td><td>45 - 60 Minuten</td><td>100%</td></tr></table> In der Prüfung sollen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen des Fatigue Cracks und der Betriebsfestigkeit wiedergeben, erklären und anwenden können.	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Mündliche Prüfung	45 - 60 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	Mündliche Prüfung	45 - 60 Minuten	100%						
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none								
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none								
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.								

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Chemieingenieurwesen, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Gunter Kullmer
13	Sonstige Hinweise: <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Betriebsfestigkeit:</i> Literaturempfehlung: • Sander, M.: Sicherheit und Betriebsfestigkeit von Maschinen und Anlagen. Springer-Verlag, Berlin, 2008 • Haibach, E.: Betriebsfestigkeit. Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, 2006 • Radaj, D.; Vormwald, M.: Ermüdungsfestigkeit. Grundlagen für Ingenieure. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, 2007 • Gudehus, H.; Zenner, H.: Leitfaden für eine Betriebsfestigkeitsrechnung. Verlag Stahleisen GmbH Düsseldorf, 2007 • Köhler, M.; Jenne, S.; Pötter, K.; Zenner, H.: Zählverfahren und Lastannahme in der Betriebsfestigkeit. Springer Verlag Berlin, Heidelberg 2012 • Schijve, J.: Fatigue of Structures and Materials. Springer Verlag, 2009 • FKM-Richtlinie: Rechnerischer Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile aus Stahl, Eisenguss- und Aluminiumwerkstoffen. Herausgeber: Forschungskuratorium Maschinenbau (FKM), VDMA Verlag Frankfurt am Main, 2012 • Richard, H. A.; Sander, M.: Technische Mechanik - Festigkeitslehre. Springer Vieweg Verlag, 4. Auflage, Wiesbaden, 2013 • Ensthaler, J.; Gesmann-Nuissl, D.; Müller, S.: Technikrecht - Rechtliche Grundlagen des Technologiemanagements. Springer Vieweg Berlin Heidelberg, 2012 <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Fatigue Cracks:</i> Literaturempfehlung: • Richard, H.A.; Sander, M.: Fatigue Crack Growth. Springer Verlag, Switzerland, 2016 • Richard, H.A.; Sander, M.: Ermüdungsrisse. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2012 • Forschungskuratorium Maschinenbau (FKM): FKM-Richtlinie Rechnerischer Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile. VDMA Verlag, 2012 • Forschungskuratorium Maschinenbau (FKM): FKM-Richtlinie Bruchmechanischer Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile. VDMA Verlag, 2018 • Gross, D.; Seelig, Th.: Bruchmechanik, 5. Aufl., Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2011 • Kuna, M.: Finite Elements in Fracture Mechanics. Springer, 2013 • Richard, H.A.; Kullmer, G.; Schramm, B.; Riemer, A.: Schadensvermeidung und Lebensdauererweiterung in technischen Komponenten. Materials Testing 53 11-12 (2011) 700-708 • Schramm, B.; Richard, H.A.; Kullmer, G.: Theoretical, experimental and numerical investigations on crack growth in fracture mechanical graded structures. Engineering Fracture Mechanics 167 (2016) 188-200

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

Remarks of course Betriebsfestigkeit:

Recommended Literature:

- Sander, M.: Sicherheit und Betriebsfestigkeit von Maschinen und Anlagen. Springer-Verlag, Berlin, 2008
- Haibach, E.: Betriebsfestigkeit. Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, 2006
- Radaj, D.; Vormwald, M.: Ermüdungsfestigkeit. Grundlagen für Ingenieure. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, 2007
- Gudehus, H.; Zenner, H.: Leitfaden für eine Betriebsfestigkeitsrechnung. Verlag Stahleisen GmbH Düsseldorf, 2007
- Köhler, M.; Jenne, S.; Pötter, K.; Zenner, H.: Zählverfahren und Lastannahme in der Betriebsfestigkeit. Springer Verlag Berlin, Heidelberg 2012
- Schijve, J.: Fatigue of Structures and Materials. Springer Verlag, 2009
- FKM-Richtlinie: Rechnerischer Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile aus Stahl, Eisenguss- und Aluminiumwerkstoffen. Herausgeber: Forschungskuratorium Maschinenbau (FKM), VDMA Verlag Frankfurt am Main, 2012
- Richard, H. A.; Sander, M.: Technische Mechanik - Festigkeitslehre. Springer Vieweg Verlag, 4. Auflage, Wiesbaden, 2013
- Ensthaler, J.; Gesmann-Nuissl, D.; Müller, S.: Technikrecht - Rechtliche Grundlagen des Technologiemanagements. Springer Vieweg Berlin Heidelberg, 2012

Remarks of course Fatigue Cracks:

Recommended Literature:

- Richard, H.A.; Sander, M.: Fatigue Crack Growth. Springer Verlag, Switzerland, 2016
- Richard, H.A.; Sander, M.: Ermüdungsrisse. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2012
- Forschungskuratorium Maschinenbau (FKM): FKM-Richtlinie Rechnerischer Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile. VDMA Verlag, 2012
- Forschungskuratorium Maschinenbau (FKM): FKM-Richtlinie Bruchmechanischer Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile. VDMA Verlag, 2018
- Gross, D.; Seelig, Th.: Bruchmechanik, 5. Aufl., Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2011
- Kuna, M.: Finite Elements in Fracture Mechanics. Springer, 2013
- Richard, H.A.; Kullmer, G.; Schramm, B.; Riemer, A.: Schadensvermeidung und Lebensdauerverlängerung in technischen Komponenten. Materials Testing 53 11-12 (2011) 700-708
- Schramm, B.; Richard, H.A.; Kullmer, G.: Theoretical, experimental and numerical investigations on crack growth in fracture mechanical graded structures. Engineering Fracture Mechanics 167 (2016) 188-200

4.13 Fachlabore: Leichtbau und Werkstoffkunde

Fachlabore: Leichtbau und Werkstoffkunde							
Laboratory: Lightweight design and material science							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7312	240	8	1.-3. Semester	Sommer- / Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.104.21990 Fachlabor Leichtbau	S3, WS, SS	45	75	P	15	
b)	L.104.23965 Fachlabor Werkstoffkunde	S3, WS, SS	45	75	P	15	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	keine						
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Fachlabor Leichtbau:</i> Empfohlen: Fügetechnische Vorlesungen des LWF						
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Fachlabor Werkstoffkunde:</i> Empfohlen werden die Vorlesungen Werkstoffkunde 1 und 2.						
4	Inhalte:						
	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Fachlabor Leichtbau:</i> • Analyse bestehender fertigungstechnischer Lösungen aus unterschiedlichen Branchen mit Fokus auf Montage- und Verbindungstechnik • Auswahl von anwendungsgerechten Verfahren für den ausgewählten Anwendungsfall • Verbindungsgerechte Bauteilauslegung • Berücksichtigung fertigungstechnischer Einflussgrößen • Erarbeitung alternativer Problemlösungen • Ausarbeitung von Empfehlungen für zukünftige Produktentwicklungen • Schaffung internetfähiger Problemlösungen • Aktuelle Forschungsschwerpunkte im Bereich der Montage- und Verbindungstechnik						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Fachlabor Werkstoffkunde:</i> Innerhalb des Fachlabors werden die Studierenden an verschiedene Methoden zur Charakterisierung von Werkstoffen herangeführt. Dabei wird neben der Grundlagenvermittlung auch die Handhabung trainiert, und die Studierenden sollen sich intensiv mit dem Versuch und den Ergebnissen auseinandersetzen. Es wurden gezielt Versuche gewählt, die auch in studentischen Arbeiten zur Anwendung kommen, wie: • Schweißen • Rasterelektronenmikroskopie • Digitale Bildkorrelation • Instrumentierter Kerbschlagbiegeversuch • Wärmebehandlung von Stahl • Hochtemperaturkriechen • Korrosion • Walzen von Aluminium • Rekristallisation von Aluminium.								
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Dieses Modul fokussiert die sehr praxisnahe Umsetzung von fertigungstechnischen Lösungen unter Berücksichtigung von Auslegungsprozessen und der Einflussanalyse sowie von Werkstoffanalysen mittels geeigneter Methoden. Die Studierenden können praxisrelevante Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Fertigungstechnik und der Werkstoffkunde erkennen und in eigenen Worten wiedergeben. Mittels geeigneter Methoden können sie Lösungen in Form von Prüfmethoden und Verfahrensvarianten entwickeln und entsprechende Anlagen und Geräte (auf theoretischer Ebene) bedienen. Sie können Versuche und Methoden planen, beschreiben und beurteilen. Bei der Durchführung der Laborveranstaltungen lernen die Studierenden weiterhin, die erarbeiteten Ergebnisse zu präsentieren und im Rahmen von Prüfungsgesprächen ihren Lösungsweg zu argumentieren.								
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td>a) - b)</td><td>Klausur oder mündliche Prüfung</td><td>180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten</td><td>100%</td></tr></table> In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden fertigungstechnischen Prozesse erläutern sowie geeignete Lösungen, Verfahren und Apparate auswählen und bewerten.	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%						
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none								
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none								

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Gerson Meschut
13	Sonstige Hinweise:

4.14 Fahrzeugaerodynamik und Fahrzeugakustik

Fahrzeugaerodynamik und Fahrzeugakustik							
Modulnummer:		Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.7313		240	8	1.-3. Sem.	Sommersemester	1	de
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung		Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.104.12275 Fahrzeugakustik		V2 Ü1, SS	45	75	P	20-60
b)	L.104.25280 Fahrzeugaerodynamik		V2 Ü1, SS	45	75	P	5-20
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: Grundkenntnisse in Mathematik und Mechanik, wie sie in den Vorlesungen des Bachelorstudiums Maschinenbau und in der Vorlesung Maschinen- und Systemdynamik vermittelt werden.						
	Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Fahrzeugakustik:						
	Grundkenntnisse in Mathematik und Mechanik						
	Prerequisites of course Fahrzeugakustik:						
	Basic knowledge of mathematics and mechanics						
4	Inhalte:						
	Inhalte der Lehrveranstaltung Fahrzeugakustik:						
	Ziel der Veranstaltung ist die Vermittlung des Grundwissens der modernen Fahrzeugakustik. In einem allgemeinen Teil werden die Grundlagen der Akustik und die für die Fahrzeugakustik relevanten Eigenschaften von Kraftfahrzeugen vermittelt und geübt. Anschließend werden die wichtigsten Problemstellungen der Fahrzeugakustik vorgestellt und mit dem zuvor erworbenen Wissen in Zusammenhang gebracht.						
	Inhalte der Lehrveranstaltung Fahrzeugaerodynamik:						
	Das Modul gibt eine Einführung in die Strömungsvorgänge bei bodengebundenen Fahrzeugen, mit dem Schwerpunkt Straßenfahrzeuge. Nach einer Einführung in die Aerodynamik der stumpfen Körper vermittelt die Vorlesung einführende Kenntnisse über Heckformen, Widerstandsreduzierung und Potentialströmung in Bodennähe. Das Modul beinhaltet instationäre Effekte und vermittelt angewandte Kenntnisse über Versuchsanlagen und Windkanalmessungen.						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

	<i>Contents of the course Fahrzeugakustik:</i> The aim of the course is to convey the basic knowledge of modern vehicle acoustics. In a general part, the basics of acoustics and the properties of motor vehicles relevant to vehicle acoustics are taught and practiced. Then the most important problems of vehicle acoustics are presented and related to the previously acquired knowledge.														
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Fahrzeugakustik: Die Studierenden verfügen über das Grundwissen der modernen Fahrzeugakustik und sind in der Lage, einfache Problemstellungen der Fahrzeugakustik zu lösen. Fahrzeugaerodynamik: Die Studierenden können das Auftreten charakteristischer Strömungsphänomene wie Ablösungen, Totwassergebiete und Wirbelstrukturen an einem Fahrzeug abschätzen und deren Folgen einordnen. Sie sind in der Lage, anhand einfacher potentialtheoretischer Überlegungen, Stromlinienverläufe um stumpfe Körper zu interpretieren.														
6	Prüfungsleistung: ☐ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☒ Modulteilprüfungen (MTP) <table border="1"> <thead> <tr> <th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td><td>Klausur oder mündliche Prüfung</td><td>90 Minuten oder 30 Minuten</td><td>50%</td></tr> <tr> <td>b)</td><td>Klausur oder mündliche Prüfung</td><td>90 Minuten oder 30 Minuten</td><td>50%</td></tr> </tbody> </table> In der Prüfung sollen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen zur Fahrzeugdynamik und Fahrzeugaerodynamik wiedergeben, erklären und anwenden können.			zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	90 Minuten oder 30 Minuten	50%	b)	Klausur oder mündliche Prüfung	90 Minuten oder 30 Minuten	50%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote												
a)	Klausur oder mündliche Prüfung	90 Minuten oder 30 Minuten	50%												
b)	Klausur oder mündliche Prüfung	90 Minuten oder 30 Minuten	50%												
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none														
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none														
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulteilprüfungen bestanden sind.														
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).														
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Maschinenbau														
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. habil. Walter Sextro														
13	Sonstige Hinweise: <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Fahrzeugakustik:</i> Blockveranstaltung; Vorlesung und Übung können nur gemeinsam besucht werden.														

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

<i>Remarks of course Fahrzeugakustik:</i>

Block course; lecture and exercise can only be attended together.

4.15 Fahrzeugsysteme

Fahrzeugsysteme							
Automotive systems							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7244	240	8	2. Semester	Sommersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.104.52230 Mechatronische Systeme im Kraftfahrzeug	V2 Ü1, SS	45	75	P	unbegrenzt	
b)	L.104.52232 Fahrerassistenzsysteme und autonomes Fahren	V2 Ü1, SS	45	75	P	unbegrenzt	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: Matlab-Simulink, Regelungstechnik, Grundlagen der Mechatronik (und Systemtechnik)						
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Mechatronische Systeme im Kraftfahrzeug:</i>						
	Empfohlen: Matlab-Simulink, Regelungstechnik, Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik						
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Fahrerassistenzsysteme und autonomes Fahren:</i>						
	Empfohlen: Matlab-Simulink, Regelungstechnik, Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik						
	<i>Prerequisites of course Mechatronische Systeme im Kraftfahrzeug:</i>						
	Recommendet: Matlab-Simulink, Control Engineering, Principles of Mechatronics and System Engineering						
	<i>Prerequisites of course Fahrerassistenzsysteme und autonomes Fahren:</i>						
	Recommendet: Matlab-Simulink, Control Engineering, Principles of Mechatronics and System Engineering						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Mechatronische Systeme im Kraftfahrzeug:</i> • Überblick über mechatronische Systeme im Kraftfahrzeug • Modellierung der Fahrzeugbewegung • Das Fahrdynamikregelsystem ESP • Aktive Lenksysteme • Aktive Fahrwerksysteme • Integrierte Fahrdynamikregelung • Fahrdynamik und Stabilisierung von Fahrzeuggespannen <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Fahrerassistenzsysteme und autonomes Fahren:</i> • Überblick und Klassifikation von autonomen Fahrfunktionen, Automatisierungsgrade und rechtliche Aspekte • Modell- und Simulationsbasierte Entwicklungs- und Testmethoden • Sensorik für die Fahrzustands- und Umfelderkennung • Trajektorienfolgeregelung und Fahrermodelle • Automatisierte Längsführung: Systemstruktur, Funktionshierarchie, Sensorik und Aktorik am Beispiel der adaptiven Geschwindigkeitsregelung • Automatisierte Querführung: Systemstruktur, Funktionshierarchie, Sensorik und Aktorik am Beispiel des Spurhalteassistenten <i>Contents of the course Mechatronische Systeme im Kraftfahrzeug:</i> • Overview of automotive mechatronic systems • Modelling of the vehicle movement • ESP vehicle dynamics control system • Active steering systems • Active suspension systems • Integrated vehicle dynamics control • Dynamics and stabilisation of vehicles with trailers <i>Contents of the course Fahrerassistenzsysteme und autonomes Fahren:</i> • Overview and classification of autonomous driving functions, automation levels and legal aspects • Model- and simulation-based development and test methods • Sensor technology for vehicle state and environment detection • Trajectory following control and driver models • Automatic longitudinal control: System structure, function hierarchy, sensor and actuator technology of adaptive cruise control as an example • Automatic lateral control: System structure, function hierarchy, sensor and actuator technology of lane keeping assistance as an example
---	--

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden kennen die grundlegenden Anwendungen der Steuerungs- und Regelungstechnik in Systemen zur Fahrdynamikregelung und zur Fahrerassistenz im Automobil, sowohl in Bezug auf Sicherheit als auch auf Komfort. Sie können deren Funktionsweise, die zugrundeliegenden Algorithmen sowie die eingesetzten mechatronischen Komponenten erklären. Basis hierfür sind Kenntnisse über die Fahrdynamik (Längs-, Quer- und Vertikaldynamik), die verschiedenen Arten der Modellbildung, Methoden zur simulationsbasierten Analyse und Bewertung sowie deren Anwendungen für automatisierte Fahrfunktionen. Diese Kenntnisse über das Fahrzeug- und Fahrerverhalten und die erforderlichen bzw. verfügbaren Komponenten dienen der Anwendung zur Auslegung von Fahrdynamikregelungen und automatisierten sowie kooperativen Assistenzsystemen. Die Studierenden können die jeweiligen Anwendungsfälle analysieren, daraus differenzierte Anforderungen und Randbedingungen ableiten und die erlernten Methoden zur Auslegung fortgeschrittener Assistenzsysteme und automatisierter Fahrfunktionen einsetzen. The students are familiar with the basic applications of control engineering in systems for vehicle dynamics control and driver assistance systems, both in terms of safety and comfort. They can explain their functionality, the underlying algorithms and the mechatronic components used. The basis for this is knowledge of vehicle dynamics (longitudinal, lateral and vertical dynamics), the different types of modelling, methods for simulation-based analysis and evaluation and their applications for autonomous vehicles. This knowledge about vehicle and driver behaviour and the required or available components serves the application for the design of vehicle dynamics control and autonomous as well as cooperative assistance systems. The students are able to analyse the respective application cases, derive differentiated requirements and boundary conditions and use the learned methods for the design of supporting and autonomous assistance systems.										
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) - b)</td><td>Klausur oder mündliche Prüfung</td><td>180-240 Minuten oder 45-60 Minuten</td><td>100%</td></tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180-240 Minuten oder 45-60 Minuten	100%		
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote								
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180-240 Minuten oder 45-60 Minuten	100%								
	In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen Möglichkeiten zur Modellbildung sowie die Funktionsweise verschiedener mechatronischer Komponenten erläutern. In Bezug auf Anwendungsbeispiele sollen geeignete Fahrerassistenzsysteme ausgewählt und grundlegend auslegt werden.										
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none										
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none										
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.										
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).										

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau
12	Modulbeauftragte/r: Dr.-Ing. Sandra Gausemeier
13	Sonstige Hinweise:

4.16 FEM und Numerik

FEM und Numerik							
FEM and numerical methods							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.6110	240	8	1.-4. Semester	Sommer- / Wintersemester	2	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung		Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.105.94400 Mathematik 4 (Numerische Methoden)		V2 Ü1, SS	45	75	P	60
b)	L.104.22221 FEM in der Werkstoffsimulation		V2 Ü1, WS	45	75	P	20-40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: Grundlagen der Mathematik und Mechanik						
4	Inhalte:						
	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Mathematik 4 (Numerische Methoden):</i> Numerische Methoden, wie z.B. • Direkte und iterative Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme • Iteratives Lösen nichtlinearer Gleichungssysteme • Verfahren für Eigenwert- und Eigenvektorberechnung • Polynominterpolation und numerische Quadratur • Integrationsverfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen (Anfangswertprobleme) • Numerische Lösung partieller Differentialgleichungen, Grundlagen der Methode der finiten Differenzen bzw. finiten Elemente						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung FEM in der Werkstoffsimulation:</i> • Problemstellungen des Maschinenbaus: Elastische Probleme, Stationäre Wärmeleitung • Ein-, zwei- und dreidimensionale Finite-Element Formulierung • Einführung in gemischte Formulierungen • Einführung in adaptive Verfahren • Anwendungen der FEM in Pre- und Post-Processing mit Einführung in Abaqus-CAE • Implementierung in MATLAB (Pre-Processing, Aufstellen und Lösen des Gleichungssystems, Post-Processing)												
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden können Berechnungsmethoden der Mechanik erläutern und können maschinenbauliche Aufgabenstellungen mit der Finite-Element-Methode bearbeiten. Sie sind in der Lage, die wichtigsten Berechnungsverfahren zur Bewertung von Bauteilen zu benennen und zielgerichtet anzuwenden. Die Studierenden können für konkrete Berechnungsbeispiele der Werkstoffmechanik die relevanten Zusammenhänge erläutern und sind darüber hinaus in der Lage, Umformprozesse, Materialverhalten und bruchsisches Gestalten mittels der computergestützten Simulation (FEM) zu behandeln. Die Studierenden kennen die dafür notwendigen wichtigsten Verfahren zur numerischen Berechnung und können diese auch auf weitere einfache physikalische Probleme anwenden. Sie sind in der Lage, die Genauigkeit und Signifikanz der numerischen Berechnungen einzuschätzen und kritisch zu hinterfragen.												
6	Prüfungsleistung: ☐ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☒ Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td>a)</td><td>Klausur</td><td>60-120 Minuten</td><td>50 %</td></tr><tr><td>b)</td><td>Klausur oder mündliche Prüfung</td><td>90-120 Minuten oder 30-45 Minuten</td><td>50 %</td></tr></table> In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Methoden erläutern, sowie für Berechnungsbeispiele detaillierte Lösungen finden. Die Studierenden stellen für ein gegebenes Problem ein adäquates numerisches Verfahren auf und vergleichen verschiedene numerische Verfahren.	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	60-120 Minuten	50 %	b)	Klausur oder mündliche Prüfung	90-120 Minuten oder 30-45 Minuten	50 %
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote										
a)	Klausur	60-120 Minuten	50 %										
b)	Klausur oder mündliche Prüfung	90-120 Minuten oder 30-45 Minuten	50 %										
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none												
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none												
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulteilprüfungen bestanden sind.												
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).												

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau
12	Modulbeauftragte/r: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Richard Ostwald
13	Sonstige Hinweise: Es wird empfohlen, Mathe 4 zeitlich vor FEM in der Werkstoffsimulation zu hören.

4.17 Fügeverfahren für Leichtbaustrukturen

Fügeverfahren für Leichtbaustrukturen							
Joining technologies for lightweight structures							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7226	240	8	1.-3. Semester	Sommer- / Wintersemester	2	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.104.21210 Mechanische Fügeverfahren	V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40	
b)	L.104.21255 Thermische Fügeverfahren	V2 Ü1, WS	45	75	P	20-40	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Mechanische Fügeverfahren:</i> Empfohlen: Werkstoffkunde						
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Thermische Fügeverfahren:</i> Empfehlung: Grundlagen in Werkstoffkunde, Konstruktion, Chemie, Physik, Elektrotechnik						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Mechanische Fügeverfahren:</i> • Einführung in die mechanische Fügechnik (Einteilung und Begriffe) • Abgrenzung der mechanischen Fügeverfahren gegenüber anderen Fügeverfahren • Verfahrensdarstellungen, Werkzeuge, Fügeeinrichtungen • Mechanische Fügeverfahren • Verbindungseigenschaften, Einsatzgesichtspunkte, Anwendungen • Nietverfahren (insbesondere Stanznieten und Blindnieten) • Verbinden mit Funktionselementen • Clinchverfahren • Linienförmiges umformtechnisches Fügen • Weitere Verfahren und aktuelle Verfahrensentwicklungen • Qualitätssicherung und Prüfung mechanisch gefügter Verbindungen • Auswahl von mechanischen Fügeverfahren • Kombination des mechanischen Fügens mit anderen Verfahren (Hybridfügen) • Reparatur und Recycling mechanisch gefügter Verbindungen • Praktische Präsentation von Werkzeugen und Fügeeinrichtungen <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Thermische Fügeverfahren:</i> • Einführung in die Schweißtechnik • Bedeutung und Einordnung der Schweißtechnik • Schweißen von Metallen • Beurteilung der Schweißbarkeit • Verbindungsaufbau • Verzug/Eigenstressungen • Risserscheinungen • Schweißbeugung ausgewählter Werkstoffe • Mischverbindungen • Schweißverfahren und Geräte • Autogentechnik • Elektrodenschweißen • Unterpulverschweißen • Metallschutzgasschweißen (WIG/MIG/MAG) • Plasmaschweißen • Elektronenstrahl- und Laserstrahlschweißen • Widerstandsschweißen • Reibschweißen und aktuelle Entwicklungen • Fertigung von Schweißverbindungen • Schweißfolge • Wärmebehandlung • Prüfung von Schweißverbindungen • Zerstörungsfreie und zerstörende Prüfverfahren • Einführung in die Löttechnik
---	--

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden können mechanische (z.B. Nieten) und thermische Fügeverfahren (z.B. Schweißen) mit ihren spezifischen Vor- und Nachteilen sowie Anwendungsgebieten benennen. Sie können zudem die verfahrenstechnischen Grundlagen und die Auswirkungen von und auf Werkstoff, Konstruktion und Fertigung erläutern. Ergänzend sind sie im Stande, Grundlagen zur werkstoff-, beanspruchungs- und fertigungsgerechten Gestaltung zu nennen. Letztendlich sind Sie darüber hinaus in der Lage, für gegebene Problemstellungen eine grundlegende Auswahl eines geeigneten Fügeverfahrens vorzunehmen. Die Studierenden können in exemplarischen Gebieten der Fügetechnik die relevanten Zusammenhänge erläutern. Sie sind darüber hinaus in der Lage, die in den Grundlagenvorlesungen erworbenen Kenntnisse und Verfahren auf diese Gebiete anzuwenden bzw. Vergleiche zwischen den einzelnen Verfahren anzustellen, um für entsprechende Problemstellungen die geeigneten Verfahren und Prozesse auszuwählen und grundlegend auslegen zu können.										
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) - b)</td><td>Klausur oder mündliche Prüfung</td><td>180-240 Minuten oder 45-60 Minuten</td><td>100%</td></tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180-240 Minuten oder 45-60 Minuten	100%	In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen aus der Fügetechnik die zugrundeliegenden Mechanismen erläutern sowie geeignete Verfahren auswählen, hinsichtlich der Eigenschaften charakterisieren und bewerten.	
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote								
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180-240 Minuten oder 45-60 Minuten	100%								
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none										
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none										
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.										
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).										
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau										
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Gerson Meschut										
13	Sonstige Hinweise:										

4.18 Höhere Mechanik

Höhere Mechanik							
Advanced engineering mechanics							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7316	240	8	1.-3. Semester	Sommersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.104.22210 Elastomechanik	V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40	
b)	L.105.94400 Mathematik 4 (Numerische Methoden)	V2 Ü1, SS	45	75	P	60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	keine / none						
4	Inhalte:						
	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Elastomechanik:</i>						
	• Problemstellungen des Maschinenbaus: Hyperelastische Probleme, große Deformationen • Grundlagen der Tensorrechnung und deren Anwendung (durch Verzerrungs- und Spannungstensoren) • Einführung in verschiedene Materialmodelle • Einführung in die Finite Elemente Methode						
	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Mathematik 4 (Numerische Methoden):</i>						
	Numerische Methoden, wie z.B.						
	• Direkte und iterative Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme • Iteratives Lösen nichtlinearer Gleichungssysteme • Verfahren für Eigenwert- und Eigenvektorberechnung • Polynominterpolation und numerische Quadratur • Integrationsverfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen (Anfangswertprobleme) • Numerische Lösung partieller Differentialgleichungen, Grundlagen der Methode der finiten Differenzen bzw. finiten Elemente						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: In der Elastomechanik (als Teilgebiet der Kontinuumsmechanik) lernen die Studenten die Anwendung der Tensorrechnung bei unterschiedlichen hyperelastischen Problemstellungen. Die Berechnung von Deformationen und elastischen Spannungen bei Beanspruchungen wird ermöglicht. Des Weiteren sind sie in der Lage, durch das Erlernen numerischer Methoden, mathematische Problemstellungen (welche in der Regel durch partielle Differentialgleichungen beschrieben werden) zu erkennen, zu analysieren und gezielt durch geeignete numerische Verfahren und Algorithmen zu lösen.		
6	Prüfungsleistung: ☐ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☒ Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	90-120 Minuten oder 30-45 Minuten
	b)	Klausur	60-120 Minuten
	Gewichtung für die Modulnote 50% 50%		
	In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Methoden erläutern, sowie für Berechnungsbeispiele detaillierte Lösungen finden.		
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulteilprüfungen bestanden sind.		
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).		
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau		
12	Modulbeauftragte/r: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Richard Ostwald		
13	Sonstige Hinweise:		

4.19 Kunststofftechnologie

Kunststofftechnologie							
Plastic technology							
Modulnummer:		Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.7206		240	8	1.-3. Semester	Sommer- / Wintersemester	2	de
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung		Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.104.42220 Kunststofftechnologie 1		V2 Ü1, WS	45	75	P	40-60
b)	L.104.42225 Kunststofftechnologie 2		V2 Ü1, SS	45	75	P	40-60
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung, Fluidmechanik						
4	Inhalte:						
	Inhalte der Lehrveranstaltung Kunststofftechnologie 1:						
	• Physikalisches Verhalten der Kunststoffe • Festkörperreibung von Kunststoffen • Rheologisches Werkstoffverhalten • Thermodynamische Zustandsänderungen und -größen • Akustische Eigenschaften • Oberflächenenergetische Eigenschaften • Erhaltungssätze • Einfache isotherme Strömungen • Nichtisotherme Strömungen • Strömungsberechnung • Kühlung und Erwärmung • Verarbeitung auf Schneckenmaschinen • Nutbuchsensextruder • Doppelschneckenmaschinen • Kalandrieren • Spritzgießen thermoplastischer Kunststoffe						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

	Inhalte der Lehrveranstaltung Kunststofftechnologie 2: • Thermoformen: Erwärmen (Kontakt-, Konvektions-, Strahlungserwärmung, Umformen und Umformtechniken), Kühlen, Thermoformbarkeit • Beschichten mit Kunststoffen, d. h. Pasten, Schmelzen und Pulvern, Grundlagen der Auftragstechniken • Beschichten von Kunststoffen mit Metallen durch Verdampfen und Galvanisieren • Beschichten mit Kunststofffasern im elektrischen Feld • Schweißen von Kunststoffen durch Wärmeleitung und Reibung am Beispiel des Heizelementschweißens und Ultraschallschweißens										
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden können einfache isotherme und nichtisotherme Strömungen in der Kunststoffverarbeitung z.B. mittels physikalischer Erhaltungssätze analysieren und untersuchen. Sie sind in der Lage struktursviskoses Materialverhalten mathematisch abzubilden sowie physikalische Strömungsgesetze zu interpretieren und anzuwenden. Des Weiteren erlernen die Studierenden, Kunststoffverarbeitungsverfahren miteinander zu vergleichen und für gegebene Anwendungen geeignete Verfahren auszuwählen. Ziel ist es, den Studierenden die mathematisch-physikalische Beschreibung von Urformprozessen zu vermitteln. Damit soll das grundlegende Prozessverständnis und die mathematisch-physikalische Denkweise geschult werden.										
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) - b)</td><td>Klausur oder mündliche Prüfung</td><td>180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten</td><td>100%</td></tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%		
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote								
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%								
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none										
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none										
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.										
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).										
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau										
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Elmar Moritzer										

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

13	Sonstige Hinweise:
----	---------------------------

4.20 Leichtbau durch Fertigungstechnik

Leichtbau durch Fertigungstechnik							
Production technologies for lightweight design							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7236	240	8	1.-2. Semester	Sommer- / Wintersemester	2	de / en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.104.21241 oder L.104.21242 Klebtechnische Fertigungsverfahren oder Adhesive Bonding Technologies	V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40	
b)	L.104.24280 Fertigungstechnik für den Leichtbau	V2 Ü1, WS	45	75	P	20-40	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	• <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Klebtechnische Fertigungsverfahren oder Adhesive Bonding Technologies:</i> Empfohlen: Werkstoffkunde, Technische Mechanik 1+2						
4	Inhalte:						
	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Klebtechnische Fertigungsverfahren oder Adhesive Bonding Technologies:</i> • Einführung in die Klebtechnik • Einteilung der Klebstoffe • Auslegung von Klebverbindungen • Kennwerte und Simulation • Klebtechnischer Fertigungsprozess • Klebverbindungen im Betrieb • Nachhaltige Produktentwicklung durch Entfügestrategien • Prozesskette im automobilen Karosserie-Rohbau						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Fertigungstechnik für den Leichtbau:</i> Inhalt der Vorlesungsreihe Fertigungstechnik für den Leichtbau sind insbesondere Fertigungstechnologien, die für Leichtbauanwendungen besonders geeignet sind. Themenbereiche sind insbesondere: • Einführung in die Umformtechnik, die spanende Fertigung und die Fertigungstechnik für den Leichtbau • Grundlagen der Metallkunde, Plastizitätstheorie sowie der Prozessmodellierung und FEM • Arbeitsgenauigkeit • Verfahrensübersicht zum Blech- und Profilverfahren • Inkrementelle und Wirkmedienbasierte Umformverfahren • Leichtbau durch Zerspanung <i>Contents of the course Klebtechnische Fertigungsverfahren oder Adhesive Bonding Technologies:</i> • Introduction to adhesive bonding • Classification of adhesives • Design of adhesively bonded joints • Tests and simulation • Adhesive bonding production process • Adhesive bonds in operation • Process chain in car body construction <i>Contents of the course Fertigungstechnik für den Leichtbau:</i> The lecture series on production technology for lightweight construction focuses on production technologies that are particularly suitable for lightweight construction applications. Topics include in particular: • Introduction to forming technology, machining and production technology for lightweight construction • Fundamentals of metallurgy, plasticity theory, process modeling and FEM • Working accuracy • Process overview of sheet metal and profile forming • Incremental and active media-based forming processes • Lightweight construction through machining
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden können wesentliche Grundlagen sowie die typischen Charakteristika der wichtigsten spanenden, umformtechnischen und fügetechnischen Prozesse im Bereich des Leichtbaus beschreiben. Basierend auf diesem Wissen sind die Studierenden in der Lage die Möglichkeiten und Grenzen umformtechnischer, spanender und fügender Fertigungsverfahren zu bestimmen und zu ermitteln. Damit ist es möglich, geeignete Verfahren zur Herstellung von Halbzeugen bzw. Endprodukten mit definierten Eigenschaften vorzuschlagen. Die Hörer/innen kennen neben den Fertigungsprozessen der verschiedenen Klebverfahren insbesondere die klebspezifischen Einflussparameter auf das mechanische und physikalische Eigenschaftsprofil von Klebverbindungen. Ferner können die Grundlagen zur klebgerechten Gestaltung und Berechnungsverfahren auch mit Hilfe der FEM zur Auslegung genutzt werden.

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang
	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten
	Gewichtung für die Modulnote 100%		
	In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Elementarprozesse erläutern sowie geeignete Verfahren analysieren und auswählen.		
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.		
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).		
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Gerson Meschut		
13	Sonstige Hinweise: <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Fertigungstechnik für den Leichtbau:</i> Es können inhaltliche Überschneidungen mit dem Modul "Umformtechnik1" auftreten. <i>Remarks of course Fertigungstechnik für den Leichtbau:</i> There may be overlaps in content with the "FormingTechnology 1" module.		

4.21 Mehrphasenprozesstechnik

Mehrphasenprozesstechnik							
Multiphase processes							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7202	240	8	1.-3. Semester	Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.104.31274 Prozessdesign	V2 Ü1, WS	45	75	P	10-30	
b)	L.104.32410 Mehrphasenströmung	V2 Ü1, WS	45	75	P	10-30	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: Thermische Verfahrenstechnik 1: Grundlagen, Mechanische Verfahrenstechnik I: Grundlagen, Fluidodynamik, Wärmeübertragung						
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Prozessdesign:</i>						
	Empfohlen: Thermische Verfahrenstechnik 1, Thermische Verfahrenstechnik 2, Wärmeübertragung, Stoffübertragung, Reaktionstechnik						
4	Inhalte:						
	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Prozessdesign:</i>						
	1. Entwicklung eines chemischen Prozesses						
	2. Prozesssynthese						
	3. Reaktorauswahl						
	4. Aufbau von Trennsequenzen						
	• Heuristiken zur Auswahl von Trennoperationen						
	• Schaltungen						
	• Heuristiken zur Festlegung von Trennsequenzen						
	• Beispiele						
	• Synthese von Rektifikationsprozessen						
	• Hybridprozesse						
	5. Wärme-/Energieintegration						
	6. Prozessfließbild und R&I-Fließbild						
	7. Kostenschätzung und Investitionsrechnung						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Mehrphasenströmung:</i> 1. Einführung und Begriffsdefinitionen 2. Verdünnte Mehrphasenströmungen • Bewegung von Einzelpartikeln (Kräfte, instationäre Bewegung) • Modellierung bei niedrigen Konzentrationen 3. Konzentrierte Mehrphasenströmungen • Wirbelschicht • Pneumatische Förderung) • Modellierung bei hohen Konzentrationen 4. Messung in Mehrphasenströmungen • Partikelkonzentration • Partikel- und Fluidgeschwindigkeit • Partikelgrößenverteilung								
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden kennen die wesentlichen Ziele und Konzepte des konzeptionellen Prozessdesigns in der (chemischen) Verfahrenstechnik und können dieses anwenden. Des Weiteren können sie optimale Trennsequenzen aus verschiedenen Trennoperationen wie der Destillation, Absorption und Extraktion aufbauen und diese im Prozess- und R&I-Fließbild darstellen. Außerdem sind sie im Stande, die Trennsequenzen von der wirtschaftlichen Seite aus zu beleuchten. Die Studierenden verstehen die Konzepte der Beschreibung und Simulation von verdünnten Mehrphasenströmungen. Sie können die entsprechenden Methoden für gegebene Anwendungsfälle zielgerichtet auswählen und einsetzen. Sie verstehen ferner konzentrierte Mehrphasenströmungen in Wirbelschichten und bei der pneumatischen Förderung und können die entsprechenden Berechnungsmethoden zielgerichtet einsetzen. Sie kennen ferner wichtige Messmethoden für Konzentration, Partikelgröße und -geschwindigkeit in verdünnten und konzentrierten Mehrphasenströmungen. Die Studierenden beherrschen verschiedene, sich ergänzende Aspekte und Gebiete der Prozesstechnik (z. B. Prozessdesign, Mehrphasenströmung). Sie sind weiterhin in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Vorgehensweisen auf diese Aspekte und Gebiete anzuwenden und die entsprechenden spezifischen Problemstellungen erfolgreich und zügig zu lösen.								
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td>a) - b)</td><td>Klausur oder mündliche Prüfung</td><td>180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten</td><td>100%</td></tr></table> In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die Grundlagen und Zusammenhänge erläutern sowie geeignete Verfahren und Apparate auswählen und grundlegend auslegen.	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid, Prof. Dr.-Ing. Julia Riese
13	Sonstige Hinweise:

4.22 Methoden und Werkzeuge in der Produktentwicklung

Methoden und Werkzeuge in der Produktentwicklung							
Methods and tools in product design							
Modulnummer:		Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.7318		240	8	1.-3. Semester	Sommersemester	2	de
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung		Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.104.14210 Konstruktionsmethodik		V2 Ü1, SS	45	75	P	30-60
b)	L.104.11245 Produktdatenmanagement (PDM)		V2 Ü1, SS	45	75	P	30-60
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: Technische Darstellung, Methoden und Hilfsmittel in der Produktentstehung						
4	Inhalte:						
	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Konstruktionsmethodik:</i> Grundlagen und allgemein einsetzbare Lösungsmethoden (z.B. Analyse, Synthese, Bewusste Negation, konvergentes/divergentes Denken, Analogiebetrachtungen...) sowie Methoden • zur Anregung der Intuition (Brainstorming, Galerie, Delphi, ...) • für die Lösungsfindung und -auswahl (Morphologischer Kasten, Nutzwertanalyse, ...), • zur Produktplanung (Situationsanalyse, Szenariotechnik, ...), • für Konzeption und Gestaltung (Abstraktion, Funktions- und Wirkstruktur, ...), • zur Fehlervermeidung (QFD, FMEA) • zur Abschätzung von Kosten (über Materialkostenanteile, über charakteristische Länge, ...)						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

Inhalte der Lehrveranstaltung Produktdatenmanagement (PDM):

- PDM als Bindeglied in der Produktentwicklung
- Wirtschaftlicher CAD-Einsatz
- Angebotsbearbeitung und -kalkulation für komplexe technische Systeme
- Rückgriffssystematik und Produktstrukturierung
- Einführung in ein Produktionsplanungs- und Steuerungssystem
- PDM und Datenverwaltung
- Datenbanken (Datenorganisation und -management)
- PLM-/PDM-Systeme als Integrationsplattform
- Datenanalyse
- Semantische Technologien und Forschungsdatenmanagement

Contents of the course Konstruktionsmethodik:

Fundamentals and generally applicable solution methods as well as methods for

- activating the intuition
- solution finding and selection
- product planning
- conception and design
- error prevention
- estimate the costs

Contents of the course Produktdatenmanagement (PDM):

- PDM as a link in product development
- Economical use of CAD
- Offer processing and calculation for complex technical systems
- Recourse system and product structuring
- Introduction of a production planning and control system
- PDM and data management
- Databases (data organization and management)
- PLM/PDM systems as an integration platform
- Data analysis
- Semantic technologies and research data management

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Konstruktion ist die Phase der Produktentwicklung, in der eine technische Lösung für eine gegebene Problemstellung ausgearbeitet wird. Entsprechend vertieft das Modul die Grundlagen der Entwicklungsmethodik. Diese Methoden werden durch rechnergestützte Werkzeuge (CAx) unterstützt, die auf CAD und PDM aufbauen und zu einer weitreichenden Rationalisierung der Konstruktion führen. Die Studierenden sind in der Lage, zur Lösung konstruktiver Aufgaben geeignete Entwicklungs- methoden, Gestaltungsregeln und Hilfsmittel zu nennen und anzuwenden. Sie erwerben ein grundständiges Verständnis für den Entstehungsprozess eines Produkts sowohl aus technischer als auch aus organisatorischer Sicht. Sie erfahren, wie systematische Vorgehensweise, Gestal- tung, Kreativität und Kooperation im Entwicklungsablauf zusammenwirken und erwerben damit menschliche, methodische und fachliche Kompetenz für die Mitarbeit in oder Leitung von Entwick- lungsprojekten. Studierende können IT-Systeme bezüglich ihrer Funktionali- tät innerhalb des Produktlebenszyklusmanagements einordnen und ihre Einsatzbereiche benen- nen. Sie können Konzepte zur Integration der verschiedenen Anwendungen erarbeiten und er- läutern. Studierende erwerben die Fähigkeit, weitere Werkzeuge bezüglich des Informations- und Datenmanagements, der Angebotsbearbeitung und der Angebotskalkulation zur Optimierung von Prozessen anzuwenden. Design is the phase of product development in which a technical solution for a given problem is developed. Accordingly, the module deepens the fundamentals of development methodology. These methods are supported by computer-aided tools (CAx) that build on CAD and PDM and lead to extensive rationalization of the design process. Students are able to identify and apply appropriate development methods, design rules, and tools to solve design tasks. They acquire a basic understanding of the product development process from both a technical and organizational perspective. They learn how systematic approaches, design, creativity, and cooperation interact in the development process, thereby acquiring human, methodological, and technical competence for participating in or leading development projects. Students can classify IT systems based on their functionality within product lifecycle management and identify their areas of application. They can develop and explain concepts for integrating various applications. Students acquire the ability to apply additional tools related to information and data management, proposal processing, and cost estimation to optimize processes.								
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><td>zu</td><td>Prüfungsform</td><td>Dauer bzw. Umfang</td><td>Gewichtung für die Modulnote</td></tr><tr><td>a) - b)</td><td>Klausur oder mündliche Prüfung</td><td>120-240 Minu- ten oder 45-60 Minuten</td><td>100%</td></tr></table> In der Prüfung sollen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen zur Konstruktionsmethodik und rechnergestützten Produktentwicklung wiedergeben, erklären und anwenden können.	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-240 Minu- ten oder 45-60 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-240 Minu- ten oder 45-60 Minuten	100%						
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none								
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none								

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Iryna Mozgova
13	Sonstige Hinweise:

4.23 Moderne Methoden der Regelungstechnik 2

Moderne Methoden der Regelungstechnik 2							
Modern methods of automatic control 2							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7319	240	8	2. Semester	Sommersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.104.52275 Optimale Steuerungen und Regelungen	V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40	
b)	L.104.52265 Intelligente Regelungen	V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: Modul "Moderne Methoden der Regelungstechnik 1" erfolgreich bestanden.						
4	Inhalte:						
	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Optimale Steuerungen und Regelungen:</i> Optimierungsprobleme tauchen im Kontext der Ingenieurwissenschaften an vielen Stellen auf, da Methoden strukturell so ausgelegt werden immer die beste Lösung zu finden. Beispiele hierfür sind optimale Regler oder auch Methoden des maschinellen Lernens, die bei der Anpassung von Parametern auf Optimalitätsprinzipien zurückgreifen. In dieser Veranstaltung wird ein grundsätzliches Verständnis für das Aufstellen und die Lösung von Optimierungsproblemen im allgemeinen Kontext vermittelt. Zusätzlich werden Anwendungen und auf Optimierung basierende Methoden aus der Regelungstechnik behandelt.						
	• Grundlagen der Optimierung • Statische Optimierung (Optimierung ohne Beschränkungen, Optimierung mit Beschränkungen, Technische Anwendungen) • Methoden der globalen Optimierung • Dynamische Optimierung (Optimale Steuerung, Zeitvariante Riccati-Gleichung, Dynamische Programmierung)						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

Inhalte der Lehrveranstaltung Intelligente Regelungen:

In der Regelungstechnik ist die Nutzung von intelligenten und auf Daten basierenden Verfahren schon lange üblich. Im letzten Jahrzehnt sind zusätzlich moderne Ansätze des maschinellen Lernens immer populärer geworden. Vor allem wenn eine konventionelle mathematische Beschreibung zu schwierig oder aufwändig ist, werden alternative Ansätze verfolgt. Daher werden in dieser Veranstaltung intelligente und datenbasierte Verfahren im Kontext der Regelungstechnik vorgestellt. Dabei werden die hier vorgestellten Methoden immer in Bezug zu ihren regelungstechnischen Anwendungen gesetzt.

- Grundlagen zu künstlicher Intelligenz und Lernverfahren
- Maschinelles Lernen
- Neuronale Netze
- Reinforcement Learning
- Fuzzy Systeme

Contents of the course Optimale Steuerungen und Regelungen:

Optimization problems occur in many areas of engineering, as methods are structurally designed to always find the best solution. Examples of this are optimal controllers or machine learning methods that use optimality principles when adjusting parameters. This course provides a basic understanding of how to set up and solve optimization problems in a general context. In addition, applications and optimization-based methods from control engineering are covered.

- Fundamentals of optimization
- Static optimization (Optimization without constraints, Optimization with constraints, Technical applications)
- Methods of global optimization
- Dynamic optimization (Optimal control, Time-variant Riccati equation, Dynamic programming)

Contents of the course Intelligente Regelungen:

The use of intelligent and data-based methods has long been common practice in control engineering. In the last decade, modern machine learning approaches have also become increasingly popular. Especially when a conventional mathematical description is too difficult or costly, alternative approaches are pursued. This course therefore presents intelligent and data-based methods in the context of control engineering. The methods presented here are always placed in relation to their control engineering applications.

- Fundamentals of artificial intelligence and learning methods
- Machine learning
- Neural networks
- Reinforcement learning
- Fuzzy systems

5 **Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:**

Optimale Steuerungen und Regelungen Die Studierenden haben Kenntnisse der mathematischen Optimierung in der Auslegung regelungstechnischer Systeme und können diese erklären. Sie sind in der Lage, entsprechend der technischen Aufgabenstellung ein Optimierungsproblem zu formulieren, die passende Optimierungsmethode (statisch oder dynamisch, unbeschränkt oder beschränkt, linear oder nichtlinear, etc.) auszuwählen und die Optimierungsaufgabe zu lösen.

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

	Intelligente Regelungen Die Studierenden haben Kenntnisse über Methoden der künstlichen Intelligenz und maschinellen Lernverfahren und können diese anwenden und erklären. Sie sind in der Lage, zu entscheiden welche dieser Methoden auf eine vorliegende regelungstechnische Aufgabenstellung anzuwenden ist und wie eine intelligente Regelung ausgelegt werden kann. Optimal control The students have knowledge of mathematical optimization in the design of control systems and are able to explain it. They are able to formulate an optimization problem according to the technical task, to select the appropriate optimization method (static or dynamic, unlimited or limited, linear or nonlinear, etc.) and to solve the optimization task. Intelligent control The students have knowledge about methods of artificial intelligence and machine learning and can apply and explain them. They are able to decide which of these methods is to be applied to a given control task and how an intelligent control system can be designed.										
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th><th style="width: 50%;">Prüfungsform</th><th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th><th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) - b)</td><td>mündliche Prüfung</td><td>60 Minuten</td><td>100%</td></tr> </tbody> </table> Optimale Steuerungen und Regelungen In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen geeignete Methoden zur Optimierung auswählen und diese auf technische Systeme anwenden können. Intelligente Regelungen In der Prüfung sollen die Studierenden die behandelten Methoden der intelligenten Regelungen erklären und diese auf exemplarische Problemstellungen anwenden können.			zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	mündliche Prüfung	60 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote								
a) - b)	mündliche Prüfung	60 Minuten	100%								
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none										
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none										
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.										
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).										
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau										
12	Modulbeauftragte/r: Dr.-Ing. Julia Timmermann, Prof. Dr. Ansgar Trächtler										
13	Sonstige Hinweise:										

4.24 Nachhaltigkeit und Innovation in der Kunststoffverarbeitung

Nachhaltigkeit und Innovation in der Kunststoffverarbeitung							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7719	240	8	1./3. Semester	Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	L.104.42255 Spritzgießsondervverfahren	V2 Ü1, WS	45	75	P	20-40
	b)	L.104.42295 Kunststoffrecycling	V2 Ü1, WS	45	75	P	20-40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	keine						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Spritzgießsonderverfahren:</i> • Heißkanalsysteme als Grundlage für alle Sonderverfahren • Verteilertechnik • Offene Systeme • Nadelverschlusssysteme • Seitliche Anspritzung • Rheologie im Heißkanal • Sonderverfahren und Werkzeugkonzepte • Materialspezifische Spritzgießverfahren (Hochtemperaturkunststoffe, Technische Kunststoffe, LSR, Schäumen etc.) • Mehrkomponentenspritzgießen • Tandem- und Etagenwerkzeuge • Kaskadenspritzgießen • Mikrospritzgießen • In-Situ-Spritzgießen • Automatisierte Spritzgieß-Produktionszellen • Aufbau von Spritzgieß-Produktionszellen • Einsatz von Robotik • Digitalisierung und Industrie 4.0 • Reinraumproduktion • Turnkey-Lösungen <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Kunststoffrecycling:</i> 1. Einführung 2. Von der linearen zur zirkulären Bewirtschaftung 3. Aufbereitung der Kunststofffraktion aus dem Abfall 4. Werkstoffliches Recycling 5. Rohstoffliches Recycling 6. Thermische Verwertung
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Studierende werden in die Lage versetzt,

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

	• bei der Herstellung von Kunststoffartikeln das geeignete Verfahren hinsichtlich Werkzeugkonzept und Heißkanaltechnik auszuwählen und einzusetzen, • einen Bezug zwischen Verfahrenstechnik, Endprodukt und zu verarbeitenden Kunststoff herzustellen, um eine effiziente und qualitative Teileproduktion zu konzipieren, • die Spritzgießtechnologie im Gesamtumfeld einer digitalen Produktion beurteilen und einsetzen zu können.								
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td>a) - b)</td><td>Klausur oder mündliche Prüfung</td><td>120-180 Minuten oder 45-60 Minuten</td><td>100%</td></tr></table> Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Prüfungsleistung konkret zu erbringen ist.	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 Minuten oder 45-60 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 Minuten oder 45-60 Minuten	100%						
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none								
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none								
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.								
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).								
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau								
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Elmar Moritzer								
13	Sonstige Hinweise:								

4.25 Numerische Verfahren in der Produktentwicklung

Numerische Verfahren in der Produktentwicklung								
Numerical methods in product development								
Modulnummer:		Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7220		240	8	1.-3. Semester	Sommersemester	1	de	
1	Modulstruktur:							
	Lehrveranstaltung			Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.104.12220 Mehrkörperdynamik			V2 Ü1, SS	45	75	P	30-60
b)	L.104.13242 Numerische Methoden in der Produktentwicklung 2			V2 Ü1, SS	45	75	P	30-60
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:							
	keine							
3	Teilnahmevoraussetzungen:							
	Empfohlen: Grundkenntnisse in Mathematik und Mechanik, wie sie in den Vorlesungen des Bachelorstudiums Maschinenbau und in der Vorlesung Maschinen- und Systemdynamik vermittelt werden. Grundkenntnisse NM, wie sie in der Vorlesung Numerische Methoden in der Produktentwicklung 1 des Bachelorstudiengangs Maschinenbau vermittelt werden.							
4	Inhalte:							
	Inhalte der Lehrveranstaltung Mehrkörperdynamik:							
	• Einführung: Ziel und Inhalt der Vorlesung; Vektoren, Tensoren, Matrizen • Kinematische Grundlagen: Koordinationssysteme, Koordinaten und Transformationen; Kinematik starrer Körper; Kinematik der Mehrkörpersysteme • Kinetische Grundlagen: Kinetische Energie und Energiesatz; Trägheitseigenschaften starrer Körper; Impuls- und Drallsatz; Prinzip der virtuellen Arbeit; Prinzipie von d'Albert und Jourdain • Bewegungsgleichungen für Mehrkörpersysteme: Newton-Eulersche Bewegungsgleichungen; Lagrangesche Bewegungsgleichungen 1. und 2. Art; Integrale der Bewegungsgleichungen; allgemeine Form der Bewegungsgleichungen; Simulationen mit Mehrkörperprogrammsystemen • Lösungsverhalten: Stabilität der Bewegungen; Bewegung des momentenfreien Kreisels; Momentenwirkungen von Kreiseln bei gegebener Bewegung; Bewegung von Kreiseln unter äußeren Momenten; Relativbewegungen							

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Numerische Methoden in der Produktentwicklung 2:</i> • Vertiefung und Erweiterung der praktischen Anwendung der Numerischen Methoden (NM) • NM bei Dynamikproblemen, Bewegungsgleichung, Massenmatrizen, Dämpfungsmatrizen, Schwingungen von elastischen Systemen • Eigenschwingungen und erzwungene Schwingungen • Lösung der Bewegungsgleichung mit impliziter und expliziter NM • NM bei nichtlinearen Verformungen, geometrische Steifigkeitsmatrix, Knicken von Balken, Beulen von Platten <i>Contents of the course Mehrkörperdynamik:</i> • Introduction: Aim and Content of the lecture; vectors, tenors, matrices • Kinematic basics: coordination systems, coordinates and transformations; Kinematics of rigid bodies; kinematics of multibody systems • Kinetic basics: kinetic energy and energy theorem; inertial properties rigid bodies; momentum and twist theorem; principle of virtual work; principles of d’Albert and Jourdain • Equations of motion for mutli-body systems: Newton-Euler equations of motion; Lagrangian equations of motion of 1st and 2nd kind; integrals of the equations of motion; general form of the equations of motion; simulatons with multi-body program systems • Solution behaviour: Stability of motions; motion of moment-free gyroscope; moment effects of gyroscopes for a given motion; motion of gyroscopes under external moments; relative motions.								
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden sind befähigt, selbständig die dynamischen Gleichungen von komplexen mechanischen Systemen rechnergestützt herzuleiten bzw. zu erstellen und zu lösen. Darüber hinaus können sie mit den Prinzipien numerischer Methoden Bewegungsgleichungen und Steifigkeitsbeziehungen für Stabilitätsprobleme für elastische Systeme aufstellen sowie Eigenwerte und Eigenformen ermitteln.								
6	Prüfungsleistung: ☒Modulabschlussprüfung (MAP) ☐Modulprüfung (MP) ☐Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td>a) - b)</td><td>Klausur oder mündliche Prüfung</td><td>180-240 Minuten oder 45-60 Minuten</td><td>100%</td></tr></table> In der Prüfung sollen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen zur Mehrkörperdynamik und Numerische Methoden in der Produktentwicklung 2 wiedergeben, erklären und anwenden können.	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180-240 Minuten oder 45-60 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180-240 Minuten oder 45-60 Minuten	100%						
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none								
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none								

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Gunter Kullmer, Prof. Dr.-Ing. habil. Walter Sextro
13	Sonstige Hinweise:

4.26 Piezoelektrische Systeme, Schwingungsmessung und -analyse

Piezoelektrische Systeme, Schwingungsmessung und -analyse							
Piezoelectric systems, vibration measurement and analysis							
Modulnummer:		Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.7340		240	8	1.-4. Semester	Sommer- / Wintersemester	2	de
1	Modulstruktur:						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	L.104.12280 Piezoelektrische Systeme	V2 Ü1, SS	45	75	P	10 - 30
	b)	L.104.12246 Schwingungsmessung und -analyse	V1 Ü2, WS	45	75	P	10 - 30
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine / none						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: Voraussetzungen für die Lehrveranstaltung sind Grundkenntnisse in Mathematik, Mechanik und Elektrotechnik wie sie in den Vorlesungen des Maschinenbau-Grundstudiums vermittelt werden. Die Inhalte der Veranstaltungen "Maschinen- und Systemdynamik", "Messtechnik", "Sensorik und Aktorik" und "Multifunktionale Materialien" sind für das Verständnis des Stoffes hilfreich. <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Piezoelektrische Systeme:</i> Voraussetzungen für die Lehrveranstaltung sind Grundkenntnisse in Mathematik, Mechanik und Elektrotechnik wie sie in den Vorlesungen des Maschinenbau-Grundstudiums vermittelt werden. Die Inhalte der Veranstaltungen "Maschinen- und Systemdynamik", "Messtechnik" und "Multifunktionale Materialien" sind für das Verständnis des Stoffes hilfreich. <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Schwingungsmessung und -analyse:</i> Voraussetzungen für die Lehrveranstaltung sind Grundkenntnisse aus dem Bereich der Schwingungslehre, wie sie in den Vorlesungen des Bachelorstudiums Maschinenbau vermittelt werden. <i>Prerequisites of course Piezoelektrische Systeme:</i> Prerequisites for the course are basic knowledge of mathematics, mechanics and electrical engineering as taught in the lectures of the mechanical engineering basic course. The contents of the courses "Machine and System Dynamics", "Measurement Technology" and "Multifunctional Materials" are helpful for understanding the material. Please note that this course is part of the module "Piezoelectric Systems, Vibration Measurement and Analysis" and the module exam can only be taken after participation in both parts. <i>Prerequisites of course Schwingungsmessung und -analyse:</i> Prerequisites for the course are basic knowledge from the field of vibration theory, as taught in the lectures of the bachelor's degree in mechanical engineering.
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Piezoelektrische Systeme:</i> Piezoelektrische Werkstoffe werden in Aktoren und Sensoren eingesetzt und gewinnen dadurch zunehmende technische Bedeutung. Schwerpunkte der Vorlesung sind verschiedene Berechnungsmethoden für den Entwurf dynamisch betriebener Systeme (Kontinuumsmodelle, Ersatzschaltbilder, FEM). Dabei wird sowohl auf die Mechanik der Systeme als auch deren elektrische Speisung und Regelung eingegangen. Neben der abstrakten Modellierung steht der Praxisbezug im Vordergrund. Im Rahmen von Vorträgen werden industrierelevante Anwendungsbeispiele präsentiert und in darauf folgenden Laborübungen analysiert. Dabei werden Kenntnisse im Bereich berührungsloser Schwingungsmesstechnik und Messung elektrischer Größen mit PC-basierten Systemen vermittelt. Die theoretisch erarbeiteten Kenntnisse werden in Form von Übungen angewandt. <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Schwingungsmessung und -analyse:</i> Die rechnergestützte Messung und Analyse dynamischer Bauteileigenschaften spielen eine wichtige Rolle im modernen Produktentwicklungszyklus. Die experimentelle Modalanalyse ist eines der wichtigsten Messverfahren in diesem Bereich. Sie wird z. B. in der Luft- und Raumfahrttechnik aber auch im Automobilbau an vielen Stellen eingesetzt und stellt eine modale Beschreibung dynamischer Systemeigenschaften zur Verfügung. Diese wird aus gemessenen Übertragungsfunktionen (z. B. zwischen Kräften als Referenz oder Eingang in das System und Beschleunigungen als Antworten oder Ausgang des Systems) bestimmt. Die Veranstaltung vermittelt die theoretischen Grundlagen der experimentellen Modalanalyse. Es wird großer Wert auf die praktische Umsetzung gelegt. Mehrere Anwendungsbeispiele bieten Gelegenheit zur praktischen Anwendung des Verfahrens.

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

	<i>Contents of the course Piezoelektrische Systeme:</i> Piezoelectric materials are used in actuators and sensors and are therefore becoming increasingly important in technical terms. The lecture focuses on various calculation methods for the design of dynamically operated systems (continuum models, equivalent circuit diagrams, FEM). The mechanics of the systems as well as their electrical supply and control are discussed. In addition to the abstract modeling, the focus is on practical relevance. Industry-relevant application examples are presented in lectures and analyzed in subsequent laboratory exercises. Knowledge in the field of non-contact vibration measurement technology and measurement of electrical variables with PC-based systems is imparted. The theoretically acquired knowledge is applied in the form of exercises. <i>Contents of the course Schwingungsmessung und -analyse:</i> The computer-aided measurement and analysis of dynamic component properties play an important role in the modern product development cycle. The experimental modal analysis is one of the most important measurement methods in this area. It is used in aerospace engineering but also in automotive engineering in many places and provides a modal description of dynamic system properties. This is determined from measured transfer functions (e.g. between forces as reference or input to the system and accelerations as responses or output of the system). The course conveys the theoretical basics of experimental modal analysis. Great importance is attached to the practical implementation. Several application examples provide an opportunity for the practical application of the method.
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Piezoelektrische Systeme: Die Studierenden verfügen über weitreichende Kenntnisse piezoelektrischer Systeme und deren Einsatzgebiete. Ihnen sind grundlegend verschiedene Nutzungsarten bekannt. Sie sind in der Lage, quasistatische Aktoren applikationsspezifisch zu dimensionieren und experimentell zu charakterisieren. Sie sind mit der Modellierung und experimentellen Parameteridentifikation unterschiedlicher Aktoren vertraut. Sie können Berechnungsmethoden für den Entwurf dynamisch betriebener Systeme erläutern und diese selbstständig anwendungsgerecht einsetzen. Schwingungsmessung und -analyse: Die Studierenden verfügen über ein umfangreiches Grundlagenwissen der experimentellen Modalanalyse und können die theoretischen Hintergründe erläutern. Sie sind in der Lage, Schwingungsanalysen zu planen, vorzubereiten und durchzuführen. Sie sind mit der Nutzung der benötigten Soft- und Hardware vertraut, können Ergebnisse analysieren und interpretieren. Piezoelectric systems: The students have extensive knowledge of piezoelectric systems and their areas of application. The students are familiar with fundamentally different types of use. They are able to dimension quasi-static actuators specific to the application and to characterize them experimentally. They are familiar with the modeling and experimental parameter identification of different actors. They can explain calculation methods for the design of dynamically operated systems and use them independently in an application-oriented manner. Vibration measurement and analysis: The students have extensive basic knowledge of experimental modal analysis and can explain the theoretical background. They are able to plan, prepare and carry out vibration analyses. They are familiar with the use of the required software and hardware and can analyze and interpret results.

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a) - b)	mündliche Prüfung	45 - 60 min	100%
	In der Prüfung sollen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen zu piezoelektrischen Systemen, Schwingungsmessung und -analyse wiedergeben, erklären und anwenden können.			
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau			
12	Modulbeauftragte/r: Dr. Ing. Tobias Hemsel, Prof. Dr.-Ing. habil. Walter Sextro			
13	Sonstige Hinweise: <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Piezoelektrische Systeme:</i> Bitte beachten Sie, dass diese Lehrveranstaltung Teil des Moduls "Piezoelektrische Systeme, Schwingungsmessung und -analyse" ist und die Modulprüfung erst nach Teilnahme an beiden Teilen erfolgen kann. <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Schwingungsmessung und -analyse:</i> Bitte beachten Sie, dass diese Lehrveranstaltung Teil des Moduls "Piezoelektrische Systeme, Schwingungsmessung und -analyse" ist und die Modulprüfung erst nach Teilnahme an beiden Teilen erfolgen kann. <i>Remarks of course Piezoelektrische Systeme:</i> Please note that this course is part of the module "Piezoelectric Systems, Vibration Measurement and Analysis" and the module exam can only be taken after participation in both parts. <i>Remarks of course Schwingungsmessung und -analyse:</i> Please note that this course is part of the module "Piezoelectric Systems, Vibration Measurement and Analysis" and the module exam can only be taken after participation in both parts.			

4.27 Polymere und metallische Werkstoffe für den Fahrzeugbau

Polymere und metallische Werkstoffe für den Fahrzeugbau								
Polymeric and metallic materials for vehicle construction								
Modulnummer:		Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7238		240	8	1.-3. Semester	Wintersemester	1	de / en	
1	Modulstruktur:							
	Lehrveranstaltung			Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.104.23285 Metallische Werkstoffe für den Fahrzeugbau			V2 Ü1, WS	45	75	P	20-60
b)	L.104.42231 Werkstoffmechanik der Kunststoffe			V2 Ü1, WS	45	75	P	20-60
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:							
	keine							
3	Teilnahmevoraussetzungen:							
	Empfohlen: Werkstoffkunde der Kunststoffe							
	Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Metallische Werkstoffe für den Fahrzeugbau:							
	Grundkenntnisse in Werkstoffkunde							
4	Inhalte:							
	Inhalte der Lehrveranstaltung Metallische Werkstoffe für den Fahrzeugbau:							
	Der Stoff umfasst für die Werkstoffe Stahl, Aluminium, Magnesium und Titan sowie Edelmetalle:							
	• Erzeugung des Rohmaterials unter besonderer Berücksichtigung der industriell relevanten ökologischen und ökonomischen Aspekte • Erzeugung von Halbzeugen • Typische Prozesse der Weiterverarbeitung zu Bauteilen und Komponenten • Beispiele für konkrete Einsatzszenarien • Entsprechende Bauteileigenschaften							

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

	Inhalte der Lehrveranstaltung Werkstoffmechanik der Kunststoffe: • Grundbegriffe der Werkstoffmechanik • Linearelastisches Werkstoffverhalten • Elastoplastisches Werkstoffverhalten • Mechanische Zustandsgleichung für den plastischen Anteil der Gesamtverformung • Spezifische Beschreibung bei schwingender Beanspruchung • Rheologische Modelle										
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Das Modul gliedert sich in 2 Veranstaltungen, von denen sich eine mit metallischen Werkstoffen und eine mit Kunststoffen befasst. Die Studenten erlernen so umfassende Kenntnisse über alle in der Automobil und Luftfahrt in signifikantem Umfang eingesetzten metallischen Werkstoffe, ihre typischen Verarbeitungsprozesse und Bauteileigenschaften. Hierdurch sollen sie in die Lage versetzt werden, für entsprechende Bauteile, unter industriellen Gesichtspunkten wie Stückzahl, Kostenrahmen und Belastungskollektiv die am besten geeigneten Legierungen und Fertigungsprozesse auszuwählen. Gleiches gilt auch für die Kunststoffe. Hier können die Studierenden nach dem Besuch der Veranstaltung das mechanische Werkstoffverhalten von Kunststoffen unter Berücksichtigung der Einsatzbedingungen, des Werkstofftyps und der Werkstoffherstellung beurteilen, um in der Konstruktion eine geeignete Werkstoffauswahl treffen zu können.										
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) - b)</td><td>Klausur oder mündliche Prüfung</td><td>180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten</td><td>100%</td></tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%		
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote								
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%								
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none										
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none										
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.										
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).										
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Chemieingenieurwesen, Masterstudiengang Maschinenbau										
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Mirko Schaper										
13	Sonstige Hinweise:										

4.28 Produkt- und Prozessgestaltung

Produkt- und Prozessgestaltung							
Product and process design							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7216	240	8	1.-3. Semester	Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.104.51270 Systems Engineering	V2 Ü1, WS	45	75	P	40-80	
b)	L.104.11231 Methoden des Qualitätsmanagements	V2 Ü1, WS	45	75	P	40-80	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: Entwicklungsmethodik, Produktentstehung (PE I/II)						
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Systems Engineering:</i>						
	Empfohlen: Entwicklungsmethodik, Produktentstehung						
	<i>Prerequisites of course Systems Engineering:</i>						
	Recommended: development methodology, product creation						
4	Inhalte:						
	Ingenieurinnen und Ingenieure arbeiten in der Produktentwicklung zunehmend interdisziplinär, um Anforderungen an komplexe technische Produkte analysieren und in technische Spezifikationen umsetzen zu können. Dabei müssen die geforderten Merkmale zukünftiger Produkte ebenso berücksichtigt werden wie die zur Verfügung stehenden Produktionstechnologien. Das Systemdenken ist hier ein grundlegender Ansatz, der in Systems Engineering umgesetzt wird – eine interdisziplinäre Entwicklungsmethodik für derartige komplexe technische Systeme. Qualität bezieht sich auf die Erfüllung von Anforderungen. Das Qualitätsmanagement stellt Methoden bereit, die die anforderungsgerechte Produktion gewährleisten sollen. Maßnahmen müssen in der Produktion angewendet werden und dafür im Rahmen der Produkt- und Produktionssystementwicklung definiert werden. Systems Engineering und Qualitätsmanagement haben ihren Schwerpunkt entsprechend in eng miteinander verknüpfen Systemen.						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

Inhalte der Lehrveranstaltung Systems Engineering:

- Einführung in Systems Engineering
- Voraussetzung für die industrielle Umsetzung
- Kernelement Systemdenken – Ganzheitlich denken und handeln
- Kernelement Entwicklungsmethodik – Systeme sachlogisch vernetzt entwickeln
- Technische Prozesse – Requirements Engineering
- Technische Prozesse – System Architecture
- Technische Prozesse – System Design
- Technische Prozesse – System Integration, Verification and Validation
- Technische Management Prozesse und Eigenschaftsprozesse
- Kernelement Systems Engineer
- Beitrag von Systems Engineering für die Nachhaltigkeit
- Der Praxistransfer – Systems Engineering einführen

Inhalte der Lehrveranstaltung Methoden des Qualitätsmanagements:

- Der Qualitätsbegriff
- Elemente des Qualitätsmanagements
- Prozessorientiertes Qualitätsmanagement
- Produktrealisierung (Qualitätsplanung, Entwicklung, Beschaffung, Produktion)
- Messung, Analyse und Verbesserung (Prüfplanung, Prüfmittelverwaltung)
- Grundlagen der Statistik
- Qualitätssteuerung
- Qualitätsaudits

Engineers increasingly have to work in an interdisciplinary manner in product engineering in order to be able to analyse requirements for complex technical products and translate them into technical specifications. The required characteristics of future products must be taken into account as well as the available production technologies. Systems thinking, adaptable engineering processes and model-based engineering are helpful tools and principles for this, which are merged within systems engineering - an interdisciplinary development methodology for complex technical systems. Thus, contents from the lecture Product Creation (M.104.7222) are taken up and enriched by an approach with growing industrial importance. Quality in turn refers to the fulfilment of requirements. Quality management provides methods to ensure that production meets requirements. Measures must be applied in production and defined for this purpose within the framework of product and production system development. Systems engineering and quality management accordingly focus on different phases of product development, but are closely linked.

Contents of the course Systems Engineering:

- Introduction to Systems Engineering
- Prerequisite for industrial implementation
- Core element systems thinking - think and act holistically
- Core element engineering methodology – engineering systems in a logically networked way
- Technical processes - requirements engineering
- Technical processes - system architecture
- Technical processes - system design
- Technical processes - system integration, verification and validation
- Technical management processes and property processes
- Core element Systems Engineer
- Contribution of systems engineering to sustainability
- Transfer into practice - introducing systems engineering

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

	<i>Contents of the course Methoden des Qualitätsmanagements:</i> • The concept of quality • Elements of quality management • Process-orientated quality management • Product realisation (quality planning, development, sourcing, production) • Measurement, analysis and improvement (test planning, test equipment management) • Fundamentals of statistics • Quality control • Quality audits								
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden erhalten einen Einblick in das Vorgehen zur Entwicklung komplexer technischer Systeme. Die Teilnehmer*innen lernen die Anwendung von Methoden zur Systemmodellierung und die Grundregeln der interdisziplinären Zusammenarbeit. Dabei kombiniert die Veranstaltung SE technische und organisatorische Aspekte eines Entwicklungsprojekts und vermittelt anhand eines Prozessrahmenwerks das Vorgehen sowie dessen individuelle Anpassung für den Übertrag in eigene Projekte. Nach Abschluss der Veranstaltung QM kennen die Studierenden grundlegende Konzepte und Methoden des Qualitätsmanagements und können diese erläutern. Die Studierenden sind nach Besuch der Übungen in der Lage, die Zusammenhänge der einzelnen Methoden des Qualitätsmanagements zu erkennen, um sie auf Probleme der Praxis anzuwenden. The students gain an insight into approaches to develop complex technical systems. The students learn how to apply methods for system modelling and basic rules of interdisciplinary cooperation. The lecture combines SE technical and organisational aspects of a development project and uses a process framework to teach the approach and its individual adaptation for transfer to own projects. After completion of the course QM, students will know basic concepts and methods of quality management and will be able to explain them. After attending the exercises, students are able to recognize the interrelationships between the individual methods of quality management in order to apply them to practical problems.								
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td>a) - b)</td><td>Klausur oder mündliche Prüfung</td><td>120 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten</td><td>100%</td></tr></table> In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Elementarprozesse erläutern sowie geeignete Verfahren auswählen und ihre Anwendung praktisch erläutern.	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%						
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none								
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none								

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Iris Gräßler, Prof. Dr. Iryna Mozgova
13	Sonstige Hinweise:

4.29 Prozessintensivierung und -simulation

Prozessintensivierung und -simulation							
Chemical engineering processes							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7329	240	8	1.-3. Semester	Sommersemester	1	de / en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.104.31280 Prozessintensivierung in der Verfahrenstechnik	V2 Ü1, SS	45	75	P	20 - 40	
b)	L.104.32255 Process modelling and simulation	V1 Ü3, SS	45	75	P	20 - 40	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine / none						

4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Prozessintensivierung in der Verfahrenstechnik:</i> 1. Einführung • Prozessintensivierung: Idee und Motivation • Prozessintensivierung: Dimensionen 2. Grundlagen • Gleichgewichte und Reaktionskinetik • Wärme- und Stofftransport • Modellierungsmethoden für die Prozessintensivierung 3. Prozessintensivierung mittels Reaktion • Reaktivdestillation • Reaktivabsorption 4. Trennwandkolonnen 5. Rotierende Maschinen 6. Hybride Trennverfahren 7. Mikroverfahrenstechnik 8. Rechnergestützte Übung (Aspen Custom Modeler, Aspen Plus) <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Process modelling and simulation:</i> 1. Grundlagen der modernen Modellierungsmethoden 2. Fluide Prozesse (AspenTech Aspen Plus) • Einleitung in die Software Aspen Plus • Auswahl und Anwendung von Stoffdatenmodellen • Simulation von typischen Problemen aus der Verfahrenstechnik • Kolonnendesign • Wärmeübertragung • Reaktionen 3. Feststoffprozesse (AspenTech, Aspen Plus, Parsival, DyssolTec) • Besonderheit von Feststoffprozessen • Beschreibung verteilter Größen • Exemplarische Simulation von komplexen Feststoffprozessen • Modellierung und Simulation mittels Populationsbilanzen
---	--

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Process modelling and simulation: Im industriellen Alltag von Chemieingenieuren werden für ein optimales Anlagen-, Apparate- und Prozessdesign oftmals unterstützend verfahrenstechnische Softwaretools verwendet. Anhand zwei weit verbreiteter und repräsentativer Modellierungs- und Simulationstools soll ein Überblick in diesem Gebiet vermittelt werden. Die Studierenden entwickeln dadurch die Fähigkeit, verfahrenstechnische Probleme in unterschiedlichsten Bereichen zu analysieren und mittels verschiedener Softwaretools darstellen zu können. Die Studierenden sollen diese Tools einsetzen können, um Schwachstellen im Prozess zu identifizieren und Verbesserungen vorschlagen und bewerten zu können. Umfangreiche rechnergestützte praktische Anwendungen dienen zur Vertiefung des Verständnisses. Die Studierenden verfügen über detaillierte Kenntnisse, die die Modellierung und die Entwicklung intensivierter Prozesse ermöglichen. Sie beherrschen dabei unterschiedliche und vielseitige Aspekte, um Zusammenhänge komplex integrierter Verfahren und von Mikrotrennverfahren erfassen zu können. Sie sind weiterhin in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Vorgehensweisen auf die relevanten Gebiete der Verfahrenstechnik anzuwenden und darin formulierte spezifische Problemstellungen erfolgreich und zügig zu lösen.												
6	Prüfungsleistung: ☐ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☒ Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td>a)</td><td>mündliche Prüfung</td><td>30-45 Minuten</td><td>50 %</td></tr><tr><td>b)</td><td>Gesamtheit der Versuche</td><td></td><td>50 %; s.u.</td></tr></table> Die Veranstaltung Prozessintensivierung in der Verfahrenstechnik wird als mündliche Prüfung mit einem Anteil von 50 % an der Modulabschlussnote geprüft. Die Prüfungsleistung der Veranstaltung Process modelling and simulation setzt sich aus 2 unterschiedlichen Rechnerpraktika (Fluide Prozesse zu 50 %; Feststoffprozesse zu 50 %) mit einem Gesamtanteil von 50 % an der Modulabschlussnote zusammen. In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Elementarprozesse erläutern sowie geeignete Verfahren und Apparate auswählen und grundlegend auslegen.	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	mündliche Prüfung	30-45 Minuten	50 %	b)	Gesamtheit der Versuche		50 %; s.u.
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote										
a)	mündliche Prüfung	30-45 Minuten	50 %										
b)	Gesamtheit der Versuche		50 %; s.u.										
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none												
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none												
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulteilprüfungen bestanden sind.												
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).												

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid
13	Sonstige Hinweise:

4.30 Schadensanalyse

Schadensanalyse								
Damage analysis								
Modulnummer:		Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7230		240	8	1.-3. Semester	Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:							
	Lehrveranstaltung			Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.104.22230 Bruchmechanik			V2 P1, WS	45	75	P / WP	20 - 40
b)	L.104.23230 Technische Aspekte von Rissbildung und Bruch			V2 Ü1, WS	45	75	P	20 - 60
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:							
	keine							
3	Teilnahmevoraussetzungen:							
	Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Technische Aspekte von Rissbildung und Bruch: Empfohlen werden die Vorlesungen Werkstoffkunde 1 und 2							
4	Inhalte:							
	Inhalte der Lehrveranstaltung Bruchmechanik: • Konzepte der Bruchmechanik • Spannungs- und Verschiebungsfelder in elastischen Festkörpern mit Rissen • Berechnung von Spannungsintensitätsfaktoren • Bruchkriterium von Griffith und Energiebetrachtungen zum Griffith-Riß (Irwinsche Formeln) • Spannungsfunktionen von Westergaard und Williams • Methoden zur Ermittlung von Spannungsintensitätsfaktoren • Rißausbreitungskriterien • Elasto-Plastische Bruchmechanik • Die R6-Methode							

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Technische Aspekte von Rissbildung und Bruch:</i> Die durch zyklisch wechselnde Belastungen hervorgerufene Werkstoffschädigung begrenzt inzwischen bei vielen technischen Konstruktionen die nutzbare Lebensdauer. Grundkenntnisse der Rissbildung in technischen Werkstoffen und die Erkennbarkeit / Detektion von Rissen sind daher für den sicheren Betrieb technischer Konstruktionen unerlässlich. In der Vorlesung werden verschiedene Detektionsmöglichkeiten von Rissen vorgestellt, die Unterschiede und Eignung der Verfahren für verschiedene Rissarten gegenübergestellt und diskutiert. Es wird ein grundlegendes Verständnis für die Mechanismen, die zu Rissbildung und -ausbreitung führen, geschaffen. Die Übertragung der an Laborproben erarbeiteten Grundlagen auf reale Bauteile wird anhand von Schadensfällen vorgestellt. Die Vorlesung gliedert sich nach folgenden Schwerpunkten: • unterschiedliche Rissprüfverfahren, • Thermographie, • Ultraschallprüfung, • Röntgen / Computertomographie, • Wirbelstromprüfung / Barkhausenrauschen, • systematische Analyse von Schadensfällen, • Bruchmechanismen.								
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden können Berechnungsmethoden der Schadensanalyse erläutern. Sie sind in der Lage, Konzepte der Bruchmechanik zu nennen und können zudem Spannungsintensitätsfaktoren der linear elastischen Bruchmechanik berechnen. Sie können darüber hinaus Bruchzähigkeiten experimentell ermitteln und sind in der Lage, Beispiele der elastoplastischen Bruchmechanik zu behandeln.								
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td>a) - b)</td><td>Klausur oder mündliche Prüfung</td><td>180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten</td><td>100%</td></tr></table> In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Methoden erläutern, sowie für Berechnungsbeispiele detaillierte Lösungen finden.	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%						
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none								
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none								
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.								
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).								

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Chemieingenieurwesen, Masterstudiengang Maschinenbau
12	Modulbeauftragte/r: Dr. Ismail Caylak, Prof. Dr. Mirko Schaper
13	Sonstige Hinweise:

4.31 Spezialanwendungen der Kunststofftechnik

Spezialanwendungen der Kunststofftechnik								
Special applications in polymer processing								
Modulnummer:		Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7324		240	8	1.-3. Semester	Sommersemester	1	de	
1	Modulstruktur:							
	Lehrveranstaltung			Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.104.42240 Faserverbundmaterialien			V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40
b)	L.104.41240 Kautschukverarbeitung			V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:							
	keine							
3	Teilnahmevoraussetzungen:							
	Empfohlen: Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung, Werkstoffkunde der Kunststoffe							
	Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Kautschukverarbeitung:							
	Empfohlen: Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung							
4	Inhalte:							
	Inhalte der Lehrveranstaltung Faserverbundmaterialien:							
	• Verstärkungsfasern • Textile Halbzeuge • Kunststoffe als Matrices • Eigenschaften von faserverstärkten Kunststoffen (Faser und Matrix im Verbund) • Herstell- und Verarbeitungsverfahren							

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

	Inhalte der Lehrveranstaltung Kautschukverarbeitung: • Rohstoffe der Kautschukindustrie • Charakterisierung verarbeitungsrelevanter Stoffeigenschaften • Mischen • Verfahrenstechnische Analyse des Mischprozesses im Innenmischer • Extrudieren von Kautschukmischungen • Verfahrenstechnische Analyse der Kautschukextrusion • Formteilherstellung • Prüfen von Kautschukmischungen / Elastomeren										
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden besitzen die Expertise, um die wesentlichen Aspekte der Eigenschaften, Auslegung und Verarbeitung von faserverstärkten Kunststoffen zu verstehen. Die Studierenden sollen einerseits Verständnis für das spezielle anisotrope Werkstoffverhalten entwickeln und die notwendigen Voraussetzungen für die Herstellung eines optimalen Faserverbundes kennenlernen. Des Weiteren kennen sie die wesentlichen verfahrenstechnischen Grundlagen bei der Kautschukverarbeitung. Sie besitzen Kenntnisse über die unterschiedlichen zum Einsatz kommenden Rohstoffe und die Mischungsaufbereitung sowie Prozesse zur Halbzeug- und Formteilherstellung aus Kautschuk.										
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) - b)</td><td>Klausur oder mündliche Prüfung</td><td>180-240 Minuten oder 45-60 Minuten</td><td>100%</td></tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180-240 Minuten oder 45-60 Minuten	100%		
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote								
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180-240 Minuten oder 45-60 Minuten	100%								
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none										
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none										
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.										
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).										
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau										
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Elmar Moritzer										

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

13	Sonstige Hinweise:
----	---------------------------

4.32 Strukturberechnung

Strukturberechnung							
Structural analysis							
Modulnummer:		Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.7232		240	8	1.-2. Semester	Wintersemester	1	de
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung		Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.104.22221 FEM in der Werkstoffsimulation		V2 Ü1, WS	45	75	P	20-40
b)	L.104.25225 Auslegung von Hybridstrukturen		V2 Ü1, WS	45	75	P	40 - 60
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	keine						
4	Inhalte:						
	Inhalte der Lehrveranstaltung FEM in der Werkstoffsimulation:						
	• Problemstellungen des Maschinenbaus: Elastische Probleme, Stationäre Wärmeleitung • Ein-, zwei- und dreidimensionale Finite-Element Formulierung • Einführung in gemischte Formulierungen • Einführung in adaptive Verfahren • Anwendungen der FEM in Pre- und Post-Processing mit Einführung in Abaqus-CAE • Implementierung in MATLAB (Pre-Processing, Aufstellen und Lösen des Gleichungssystems, Post-Processing)						
	Inhalte der Lehrveranstaltung Auslegung von Hybridstrukturen:						
	• Einführung in die Hybridstrukturen: Grundlagen, Anwendungen • Bestimmung und Berechnung mechanischer Eigenschaften • Grenzschichten hybrider Werkstoffe • Einführung in hybride Herstellprozesse • Berechnung thermischer Eigenspannungen • CAE-gestützte Auslegung hybrider Strukturen						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden können Berechnungsmethoden der Strukturberechnung erläutern. Sie sind in der Lage, die Grundlagen der Finite-Element-Methode (FEM) und der Auslegung von Hybridstrukturen zu nennen. Durch die computergestützte Simulation können die Studierenden praxisrelevante Beispiele der Strukturberechnung behandeln und können darüber hinaus einfache ein- und zweidimensionale Modelle implementieren. Die Studierenden sind in der Lage hybridspezifische Probleme zu erkennen und an vereinfachten Beispielen analytisch zu lösen. Sie verfügen über die notwendige Kenntnis CAE-Methoden zur Unterstützung der Strukturberechnung von Hybridbauteilen zu verwenden.		
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang
	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten
	Gewichtung für die Modulnote		
			100%
	In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Methoden erläutern, sowie für Berechnungsbeispiele detaillierte Lösungen finden.		
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.		
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).		
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau		
12	Modulbeauftragte/r: Dr. Ismail Caylak, Prof. Dr. Thomas Tröster		
13	Sonstige Hinweise:		

4.33 Toleranzmanagement

Toleranzmanagement								
Tolerance management								
Modulnummer:		Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7328		240	8	2.-3. Semester	Sommer- / Wintersemester	2	de	
1	Modulstruktur:							
	Lehrveranstaltung			Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.104.14222 Grundlagen der Tolerierung			V2 Ü1, SS	45	75	P	30-60
b)	L.104.14225 Tolerierungsstrategien			V2 Ü1, WS	45	75	P	30-60
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:							
	keine							
3	Teilnahmevoraussetzungen:							
	Empfohlen: Technische Darstellung, Grundkenntnisse in Maschinenelemente, Bauteilberechnung und -gestaltung							
	Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Grundlagen der Tolerierung:							
	Empfohlen: Technische Darstellung, Grundkenntnisse in Maschinenelemente, Bauteilberechnung und -gestaltung							
	Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Tolerierungsstrategien:							
	Voraussetzung: Grundlagen der Tolerierung Empfohlen: Technische Darstellung, Grundkenntnisse in Maschinenelemente, Bauteilberechnung und -gestaltung							
	Prerequisites of course Grundlagen der Tolerierung:							
	Recommended: Technical presentation, basic knowledge of machine elements, component calculation and design.							
	Prerequisites of course Tolerierungsstrategien:							
	Prerequisite: Fundamentals of tolerancing Recommended: Technical representation, basic knowledge of machine elements, component calculation and design.							

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Grundlagen der Tolerierung:</i> • Grundlagen der GPS / elementare Grundsätze der Zeichnungseintragung • Grundlagen des Maß-, Form- und Lagetoleranzen • Toleranzarten und Bezüge • Allgemeintoleranzen • Oberflächenangaben • Praxisbeispiele <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Tolerierungsstrategien:</i> • Praktische Vorgehensweisen und Leitregeln zur Anwendung von Toleranzen • Toleranzverknüpfungen / statistische Tolerierung • Mess- und fertigungstechnische Anwendung der Toleranzeintragung • Toleranzgerechte Produktgestaltung <i>Contents of the course Grundlagen der Tolerierung:</i> • Fundamentals of GPS / elementary principles in technical drawings • Fundamentals in dimensional, shape and positional tolerances • Tolerance types and references • General tolerances • surface specifications • Practical examples <i>Contents of the course Tolerierungsstrategien:</i> • Practical procedures and guiding rules for the application of tolerances • Tolerance linkages / statistical tolerancing • Measurement and production engineering application of tolerance entry • Tolerance-compatible product design
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Ziel der Veranstaltung ist es, die Grundlagen der Geometrischen Produktspezifikation und Verifikation (GPS) und insbesondere der damit verbundene Maß-, Form- und Lagetolerierung zu vermitteln, die als Basiswissen für die Zusammenarbeit zwischen Entwicklung, Fertigung und Qualitätswesen sowie für eine Zertifizierung nach ISO 9000 ff. notwendig ist. Die Grundlagen der GPS, die die Normen für die Werkstückbeschreibung zusammenfasst, beinhalten vor allem die Anwendung von Maß-, Form- und Lagetolerierung mit den Tolerierungsgrundsätzen, den Toleranzarten sowie die Allgemeintoleranzen für Maß-, Form- und Lageabweichungen. Toleranzverknüpfungen in Maßketten werden im Rahmen der erweiterten Tolerierungsstrategien behandelt. Hierbei liegt der Fokus auf den statistischen Auswirkungen, der Maximum- und Minimum-Material-Bedingung sowie der mess- und fertigungstechnische Anwendung. Unterstützt wird die Thematik des Toleranzmanagements durch Beispiele, Leitregeln und Hinweisen zu den methodischen Vorgehensweisen. Ein enger Praxisbezug wird durch fertigungs- und messtechnische Praktika gewonnen.

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

	The aim of the course is to convey the basics of Geometric Product Specification and Verification (GPS) and in particular the associated dimensional, form and positional tolerancing, which is necessary as basic knowledge for cooperation between development, production and quality assurance as well as for certification according to ISO 9000 ff. The basics of GPS, which summarises the standards for workpiece description, include above all the application of dimensional, form and positional tolerancing with the tolerance principles, the tolerance types as well as the general tolerances for dimensional, form and positional deviations. Tolerance links in dimensional chains are dealt with in the context of the extended tolerance strategies. Here the focus is on the statistical effects, the maximum and minimum material condition as well as the metrological and manufacturing application. The topic of tolerance management is supported by examples, guiding rules and notes on methodical procedures. A close practical reference is gained through practical courses in manufacturing and measurement technology.														
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP) <table border="1"> <thead> <tr> <th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) - b)</td><td>Klausur oder mündliche Prüfung</td><td>180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten</td><td>100%</td></tr> </tbody> </table> In der Prüfung sollen die Studierenden bzgl. • der Grundlagen der Tolerierung die wesentlichen Grundlagen und praktischen Zusammenhänge von Maß-, Form und Lagetoleranzen wiedergeben, erklären und anwenden können • der Tolerierungsstrategien die gelernten Vorgehensweisen sowie die Toleranzverknüpfungen unter Beachtung der mess- und fertigungstechnischen Betrachtungen wiedergeben, erklären und anwenden können.			zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%				
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote												
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%												
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: <table border="1"> <thead> <tr> <th>zu</th><th>Form</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>SL / QT</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>b)</td><td>schriftliche Ausarbeitung</td><td>5-10 Seiten</td><td>SL</td></tr> </tbody> </table> Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.			zu	Form	Dauer bzw. Umfang	SL / QT	a)				b)	schriftliche Ausarbeitung	5-10 Seiten	SL
zu	Form	Dauer bzw. Umfang	SL / QT												
a)															
b)	schriftliche Ausarbeitung	5-10 Seiten	SL												
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung ist die Ausarbeitung von Praktika und praxisbezogenen Aufgaben. Der Nachweis der Ausarbeitungen wird erteilt, wenn 3 von 4 der Aufgaben bestanden wurden.														
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.														
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).														

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau
12	Modulbeauftragte/r: Dr.-Ing. Vera Denzer
13	Sonstige Hinweise: Die Hausarbeit zu den Tolerierungsstrategien wird im Wintersemester mit Seminarangebot und im Sommersemester ohne Seminarangebot durchgeführt. The term paper on tolerance strategies is carried out in the winter semester with a seminar offer and in the summer semester without a seminar offer.

4.34 Verfahrenstechnische Unit Operations

Verfahrenstechnische Unit Operations							
Process engineering: unit operations							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7200	240	8	2. Semester	Sommersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung		Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.104.32210 Mechanische Verfahrenstechnik 2		V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40
b)	L.104.31220 Thermische Verfahrenstechnik 2		V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: Mechanische Verfahrenstechnik I: Grundlagen, thermische Verfahrenstechnik I: Grundlagen, Wärmeübertragung, Stoffübertragung						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Mechanische Verfahrenstechnik 2:</i> 1. Trennen • Beschreibung von Trennprozessen • Sortier- und Klassierprozesse von Feststoffen • Abscheiden von Feststoffen aus Gasen (Zyklone, Tiefenfilter, Oberflächenfilter, Elektrofilter, Wäscher) • Abscheiden von Feststoffen aus Flüssigkeiten (Filter, Zentrifugen, Dekanter) 2. Mischen von Flüssigkeiten • Bauarten von dynamischen Mischern • Ne-Re-Diagramm, Mischgüte-Re-Diagramm • Hochviskos-Mischen, Statisches Mischen 3. Feststoff - Zerkleinerung • Bruchmechanische Grundlagen • Zerstörung von Einzelpartikeln • Zerkleinerung im Gutbett • Zerkleinerungsgesetze • Zerkleinerungsmaschinen, Funktionen und Einsatzgebiete • Nass- und Kaltzerkleinerung <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Thermische Verfahrenstechnik 2:</i> 1. Zusammenfassung der Grundlagen aus TV I 2. Absorption (Teil 2) 3. Rektifikation (Teil 2) 4. Verdampfung, Eindampfen, Kondensation 5. Extraktion (Teil 2) 6. Adsorption (Teil 2) 7. Membranverfahren
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundlagen und Zusammenhänge in der mechanischen Verfahrenstechnik (Trennen, Mischen, Feststoff-Zerkleinerung, Partikelsynthese) und können diese erklären. Des Weiteren beherrschen sie die Bauweise der zugehörigen Apparate sowie deren Auslegung für die wichtigsten industriellen Einsatzbereiche, d. h. sie sind im Stande, die hier erworbenen Kenntnisse praktisch umzusetzen. Die Studierenden beherrschen verschiedene, sich ergänzende Aspekte und Gebiete der Unit Operations in der thermischen Verfahrenstechnik (Rektifikation, Extraktion, Absorption, Adsorption, Ein- und Verdampfung, Membranverfahren). Sie sind weiterhin in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Vorgehensweisen auf diese Aspekte und Gebiete anzuwenden und die entsprechenden spezifischen Problemstellungen erfolgreich und zügig zu lösen.

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang
	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten
	Gewichtung für die Modulnote 100%		
	In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Elementarprozesse erläutern sowie geeignete Verfahren und Apparate auswählen und grundlegend auslegen.		
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.		
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).		
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Julia Riese		
13	Sonstige Hinweise:		

4.35 Werkstoffentwicklung

Werkstoffentwicklung							
Material development							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7330	240	8	1.-3. Semester	Wintersemester	1	en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.104.23270 Modern Steels and Steelmaking	V2 Ü1, WS	45	75	P	20-40	
b)	L.104.23240 Experimental Methods	V2 Ü2, WS	60	90	P	20-40	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: Werkstoffkunde, Aufbau technischer Werkstoffe						
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Modern Steels and Steelmaking:</i> Empfohlen werden die Vorlesungen "Werkstoffkunde 1", "Werkstoffkunde 2" und "Aufbau technischer Werkstoffe"						
4	Inhalte:						
	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Modern Steels and Steelmaking:</i> In der Vorlesung werden die ganzheitliche Prozesskette moderner Stahlherstellung, die technologischen Methoden für eine gezielte Veränderung der Stahleigenschaften sowie einige Beispiele verschiedener Legierungskonzepte moderner Stahlwerkstoffe behandelt. Die Studierenden erhalten ein besseres Verständnis für die Zusammenhänge zwischen der chemischen Zusammensetzung und den Verarbeitungsschritten auf die Mikrostruktur von Stahlwerkstoffen sowie den daraus resultierenden Eigenschaften. Folgende Schwerpunkte werden innerhalb der Veranstaltung in Betracht gezogen:						
	• Grundlagen der Stahlientwicklung • Einteilung und Nomenklatur der Stähle • Stahlherstellung • Strangguss- und Bandgussverfahren • Walzen und thermomechanische Behandlung • Rohrproduktion • Wärmebehandlung der Stähle • Besonderheiten der Eigenschaftseinstellung unterschiedlicher Stahlsorten						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Dieses Modul vermittelt Wissen, das die Studierenden später im Bereich der Werkstoffforschung und –entwicklung einsetzen können. Sie sollen zum einen am Beispiel des Werkstoffes Stahl die Möglichkeiten der Legierungsentwicklung lernen und zum anderen alle Experimentellen Methoden kennen lernen, die zur Charakterisierung neu entwickelter Werkstoffe eingesetzt werden und daher in der Werkstoffforschung unabdingbar sind. Modern Steels and Steelmaking: Die Studierenden lernen grundlegende Kenntnisse über die Herstellungs- und Verarbeitungsmethoden von Stahlwerkstoffen bzw. deren Einflüsse auf die Halbzeug- und Bauteileigenschaften. Außerdem werden die grundlegenden Mechanismen der Beeinflussung von Werkstoffen durch Legierungselemente und eine thermomechanische Behandlung vermittelt. Dies ermöglicht den Teilnehmern auch die Auswahl der optimalen Legierungen und Technologien für den konkreten Anwendungsfall. Experimentelle Methoden der Werkstoffkunde: In der Vorlesung wird ein Überblick über die wichtigsten Verfahren zur Charakterisierung von Werkstoffen und der Ermittlung von Werkstoffeigenschaften gegeben. Schwerpunkt der Veranstaltung sind hierbei experimentelle Methoden, die die Studierenden später im Bereich der Werkstoff(weiter)entwicklung einsetzen können. Der theoretische Teil der Veranstaltung wird durch Demonstrationen an den Geräten vertieft. Ziel der Vorlesung ist es letztlich, den Studierenden zu ermöglichen, die für konkrete werkstoffkundliche Fragestellungen optimale Untersuchungsmethode zu erkennen und deren Ergebnisse interpretieren zu können.										
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)										
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th><th style="width: 50%;">Prüfungsform</th><th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th><th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) - b)</td><td>Mündliche Prüfung</td><td>45-60 Minuten</td><td>100%</td></tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Mündliche Prüfung	45-60 Minuten	100%		
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote								
a) - b)	Mündliche Prüfung	45-60 Minuten	100%								
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none										
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none										
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.										
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).										
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau										
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Mirko Schaper										
13	Sonstige Hinweise:										

4.36 Werkstoffmechanik

Werkstoffmechanik							
Mechanics of materials							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7234	240	8	1.-3. Semester	Sommersemester	1	de / en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.104.22260 Simulation of materials	V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40	
b)	L.104.22235 Numerische Methoden in der Mechanik	V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	keine						
4	Inhalte:						
	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Simulation of materials:</i> • Modellgleichungen der Elastoplastizität, Viskoelastizität und Viskoplastizität • Ein- und mehrdimensionale Formulierung der konstitutiven Gleichungen • Anwendungen der FEM in Pre- und Post-Processing mit Abaqus CAE • Implementierung in MATLAB: Eindimensionale Elastoplastizität mit linearer und nichtlinearer isotroper Verfestigung						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Numerische Methoden in der Mechanik:</i> • Grundbegriffe: Anfangsrandwertprobleme der Thermo-Elastizität und Thermo-Mechanik, Taylor-Reihe. • Bilanzgleichungen: Ein - und zweidimensionale Wärmebilanzgleichung, Massenbilanz, Kräftebilanz. • Lineare Gleichungssystem: Koeffizientendarstellung, Matrixdarstellung, Gaußverfahren, Pivotierung, Gauß-Seidel, iteratives Verfahren. • Finite-Differenzen-Methode: Leuchtturm, eindimensionale Wärmeleitungsgleichung mit der FDM. • Gewöhnliche Differentialgleichungen: 1.Ordnung, N.Ordnung, Systeme von gewöhnlichen Differentialgleichungen. • Anfangsrandwertprobleme: Rand- Anfangsbedingungen, Stoffgesetze, kinematische Beziehungen, Beispiel: Einaxial belasteter Stab und Temperaturprobleme. • Numerische Lösung der Anfangsrandwertprobleme: Explizites Euler Verfahren, implizites Euler Verfahren, Runge-Kutta Verfahren, S-stufiges Runge-Kutta, Stabilitätsanalyse und Fehlerschätzung, globaler Fehler, Fehlertransport, L- und A-Stabilität. • Adaptivität: Algorithmen, exakte Lösung, lokaler Fehler, Richardson Extrapolation, Schrittweitensteuerung, Fehlerschätzer. <i>Contents of the course Simulation of materials:</i> • Modell equations of elasto plasticity, visco elasticity and visco plasticity • One and multi dimensional of constitutive equations • Applications of FEM in Pre- und Post-Processing • Implementation in MATLAB: One dimensional elasto plasticity with linear and nonlinear hardening
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden können Berechnungsmethoden der numerischen Mechanik erläutern und können verschiedene maschinenbauliche Aufgabenstellungen mit der Finite-Element-Methode (FEM) bearbeiten. Sie sind darüber hinaus in der Lage, die wichtigsten Materialmodelle zur Bewertung von Bauteilen mit kleinen Deformationen zu benennen und zielgerichtet anzuwenden. Die Studierenden können für konkrete Berechnungsbeispiele der Werkstoffmechanik die relevanten Zusammenhänge erläutern. Sie sind darüber hinaus in der Lage, Umformprozesse und Materialverhalten mittels der computergestützten Simulation zu behandeln. Die Studierenden können zudem numerische Methoden für eindimensionale Problemstellungen der Werkstoffmechanik selbstständig implementieren.

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180-240 Minuten oder 45-60 Minuten	100%
	In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Methoden erläutern, sowie für Berechnungsbeispiele detaillierte Lösungen finden.			
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau			
12	Modulbeauftragte/r: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Richard Ostwald			
13	Sonstige Hinweise:			

4.37 Werkzeugauslegung in der Kunststoffverarbeitung

Werkzeugauslegung in der Kunststoffverarbeitung							
Tool design in polymer processing							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7210	240	8	1.-3. Semester	Sommersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.104.42250 Digitalbasierte Simulationsverfahren in der Kunststofftechnik	V2 Ü1, SS	45	75	P	40-60	
b)	L.104.42290 Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung	V2 Ü1, SS	45	75	P	40-60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung						
4	Inhalte:						
	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Digitalbasierte Simulationsverfahren in der Kunststofftechnik:</i> • Materialdaten • Erhaltungssätze • Analytik • Finite-Differenzen-Methode • Netzwerktheorie • Ähnlichkeitstheorie/Scale-up • Einsatz in den Simulationsprogrammen REX,PSI						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung:</i> • Stoffdaten • Einfache isotherme Strömungen • Nichtisotherme Strömungen • Extrusionswerkzeuge • Werkzeuge mit kreisförmigen Austrittsquerschnitt • Werkzeuge mit kreisringspaltförmigen Querschnitt • Werkzeuge mit ebenem schlitzförmigem Austrittsquerschnitt • Werkzeuge mit beliebigem Austrittsquerschnitt • Spritzgießwerkzeuge • Düsensysteme • Angussysteme • Werkzeugbauarten • Füllbildsimulation										
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage mathematische Grundlagen von Simulationsprogrammen zur Berechnung von Werkstoffen und Strömungen zu beschreiben und entsprechende Standardprogramme zu bedienen sowie formgebende Maschinenkomponenten produktorientiert zu vergleichen und auszulegen.										
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP) <table border="1"> <thead> <tr> <th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) - b)</td><td>Klausur oder mündliche Prüfung</td><td>180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten</td><td>100%</td></tr> </tbody> </table>			zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote								
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%								
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none										
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none										
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.										
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).										

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Elmar Moritzer
13	Sonstige Hinweise:

5 Technische Wahlpflichtmodule

Es können alle Basismodule und vertiefungsrichtungsabhängigen Module auch als Technische Wahlpflichtmodule belegt werden, solange diese nicht bereits innerhalb einer Vertiefungsrichtung belegt wurden. Nachfolgend sind nur die Modulbeschreibungen der zusätzlichen Technischen Wahlpflichtmodule aufgeführt, die nicht schon in den vorherigen Kapiteln aufgeführt wurden.

5.1 Biomechanik

Biomechanik							
Biomechanics							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7700	240	8	1.-3. Semester	Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung		Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	L.104.13260 Biomechanik des menschlichen Bewegungsapparats	V2 Ü1, WS	45	75	P	30-60
	b)	L.104.13263 Biomechanik in der Technischen Orthopädie	V2 Ü1, WS	45	75	P	30-60
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: Grundkenntnisse in Technischer Mechanik						
4	Inhalte:						
	Das Modul Biomechanik beinhaltet die Themengebiete “Biomechanik des menschlichen Bewegungsapparats” und “Biomechanik in der Technischen Orthopädie”.						

5 Technische Wahlpflichtmodule

	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Biomechanik des menschlichen Bewegungsapparats:</i> Die Vorlesung Biomechanik des menschlichen Bewegungsapparats befasst sich insbesondere mit folgenden Punkten: • Kinematik und Kinetik starrer Körper zur Beschreibung von Bewegungsvorgängen • Statik und Kinematik des menschlichen Bewegungsapparats • Mechanische Eigenschaften des passiven Bewegungsapparats, insbesondere der Knochen und Bänder • Zusammenhang zwischen Gestalt bzw. Aufbau und mechanischer Funktion des Bewegungsapparats • Darstellung der Möglichkeiten der Biomechanik zur Gestaltung und Optimierung von Heilungshilfen <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Biomechanik in der Technischen Orthopädie:</i> Die Vorlesung „Biomechanik in der Technischen Orthopädie“ befasst sich mit den wesentlichen Grundlagen der Technischen Orthopädie. Insbesondere werden folgende Inhalte diskutiert: • Prinzipien der Technischen Orthopädie in Diagnostik und Versorgung • Diagnostiktechniken: Blauabdruck, Pedobarographie, Posturographie, Scan-Verfahren und weitere • Orthetik und Prothetik (Hilfsmittelversorgung) • Amputationen und Rehabilitation mit Bezug zur technisch-orthopädischen Hilfsmittelversorgung • Versorgungsbeispiele mit Patientendemonstration (z. B. Diabetisches Fußsyndrom, Charcot-Arthropathie, Arthrose, Hallux rigidus und weitere)
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Mit den Inhalten der Lehrveranstaltung „Biomechanik des menschlichen Bewegungsapparats“ sind die Studierenden in der Lage... ... mechanische Prinzipien auf biologische Systeme, biologisches Gewebe und medizinische Probleme anwenden. Sie sind dazu befähigt grundlegende Kenntnisse zur Kinetik und Beanspruchung des menschlichen Bewegungsapparats darzustellen und können diese auf biomechanische Probleme transferieren. Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen Gestalt und Aufbau des Bewegungsapparats und der mechanischen Funktion und sind in der Lage diesen Zusammenhang zu interpretieren und auf die Anforderungen an die Gestaltung und Optimierung von Heilungshilfen anzuwenden. Darüber hinaus können sie aus den verschiedenen Möglichkeiten der rechnergestützten Produktoptimierung geeignete Methoden zur Problemlösung z.B. durch den Einsatz der Additiven Fertigung für medizinische Produkte ermitteln und praktisch anwenden. Mit den Inhalten der Lehrveranstaltung „Biomechanik in der Technischen Orthopädie“ sind die Studierenden in der Lage... ... die Versorgungsprinzipien der Technischen Orthopädie in Bezug zur Anatomie, Physiologie und Pathophysiologie auf verschiedene Erkrankungen des Bewegungsapparates des Menschen anzuwenden. Darüber hinaus können die Studierenden mechanische Prinzipien auf die Physiologie und Pathologie des Bewegungsapparates des Menschen anwenden und diese Kenntnisse auf die technisch-orthopädische Versorgung transferieren. Mit der Kenntnis einer entsprechenden Diagnostik für spezielle Erkrankungen des Bewegungsapparates, können sie Messverfahren, Werkstoffe und Fertigungsverfahren auswählen, um technisch orthopädische Hilfsmittel zu bewerten oder zu entwickeln.

5 Technische Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang
	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180-240 Minuten oder 45-60 Minuten
	Gewichtung für die Modulnote 100%		
	In der Prüfung sollen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen der Biomechanik des menschlichen Bewegungsapparats sowie der Technischen Orthopädie wiedergeben, erklären und anwenden können.		
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.		
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).		
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Gunter Kullmer		
13	Sonstige Hinweise: Literaturempfehlungen: • Baumgartner, R.; Möller, M.; Stinus, H.: Orthopädieschuhtechnik, 3 Auflage. C. Maurer, Geislingen, 2018 • Debrunner, J., Jacob, H.A.C.: Biomechanik des Fußes, 2. Auflage. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1998. • Hochlenert, D.; Engels, G.; Morbach, S.: Das diabetische Fußsyndrom - Über die Entität zur Therapie. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2014. • Kummer, B.: Biomechanik. Form und Funktion des Bewegungsapparates. Deutscher Ärzte-Verlag, Köln, 2005. • Richard, H. A., Kullmer, G.: Biomechanik. Grundlagen und Anwendungen auf den menschlichen Bewegungsapparat, 2. Auflage. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2019.		

5.2 Informationsmanagement für Public Safety and Security

Informationsmanagement für Public Safety & Security							
Information management for public safety and security							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7704	240	8	1.-3. Semester	Sommersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.104.11260 Informationsmanagement für Public Safety & Security (PSS)	V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40	
b)	L.104.11265 Gefahrenabwehr und Havarie-Management (GuH)	V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	keine						
4	Inhalte:						
	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Informationsmanagement für Public Safety & Security (PSS):</i> • Einsatzführung und Aufgaben der Feuerwehr • Inter- und intraorganisationale Organisationen • Einsatzplanung • Personalmanagement • Kommunikationstechniken und Arten der Kommunikation • Bestehende IT-Systeme in der zivilen Sicherheit • Klassifizierung von IT-Systemen						

5 Technische Wahlpflichtmodule

Inhalte der Lehrveranstaltung Gefahrenabwehr und Havariemanagement (GuH):

- Das System der nicht-polizeilichen Gefahrenabwehr
- Beteiligte Einrichtungen/Institutionen
- Beispielbetrachtung "Feuerwehr" (Organisation, gesetzliche Grundlagen)
- Führung: Feuerwehr-Dienstvorschrift 100, Kommunikation, Human Factors, Stabsarbeit, Übung und Planbesprechung
- Fallanalyse für kritische Infrastrukturen, z.B. Strom, Großveranstaltungen, Verkehrseinrichtungen
- Internationaler Kontext

Contents of the course Informationsmanagement für Public Safety & Security (PSS):

- Incident Command and Tasks of the Fire Department
- Inter- and Intra-organizational Organizations
- Incident Planning
- Personnel Management
- Communication Techniques and Types of Communication
- Existing IT Systems in Civil Security
- Classification of IT Systems

Contents of the course Gefahrenabwehr und Havariemanagement (GuH):

- The System of Non-Police Hazard Prevention
- Involved Facilities/Institutions
- Case Study "Fire Department" (Organization, Legal Foundations)
- Leadership: Fire Department Service Regulation 100, Communication, Human Factors, Staff Work, Exercises and Planning Meetings
- Case Analysis for Critical Infrastructures, e.g., Power, Major Events, Traffic Facilities
- International Context

5 **Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:**

Das Modul bietet den Studierenden aus unterschiedlicher Perspektive Einblicke in die Domäne der zivilen Gefahrenabwehr und zeigt den Bedarf der interdisziplinären Arbeit innerhalb einer Organisation. Die Kompetenzen in den Bereichen technisches Verständnis, analytisches Denken, Planung und Teamfähigkeit beinhalten für angehende Ingenieure eine wertvolle Zusatzqualifikation.

Die Studierenden können Grundlagenwissen des Informationsmanagements und Wissen mit Praxisbezug aus dem Bereich der „zivilen Sicherheit“ anwenden. Dabei lernen die Studierenden einzelne Aufgabenfelder und Führungsstrukturen innerhalb der Behörden und Organisation mit Sicherheitsaufgaben kennen. Das Anwenden von Kommunikationstechniken als wichtiges Management-Werkzeug gilt als weiteres Lernziel.

Auf dem Grundlagenwissen aufbauend werden weitere Aspekte der Führung als Management-Aufgabe eingeführt und spezifische Aspekte an Fallbeispielen konkretisiert. Insbesondere der Bereich der "Human factors" stellt dabei eine fachbereichsübergreifende Thematik dar. "Kritische Infrastrukturen" beziehen Betroffene in potentiellen oder akuten Gefahrenlagen ein, die öffentlich oder wirtschaftlich getragen werden und für die besondere Anforderungen in allen Bereichen der Sicherheit gestellt werden. Damit sprechen die Veranstaltungen insbesondere Themen für die Sicherheitsabteilung großer Unternehmen an.

5 Technische Wahlpflichtmodule

	Praktische Beispiele und Exkursionen im Verlaufe der gesamten Vorlesung ermöglichen es den Studierenden, systematisch Anforderungen an solche Systeme abzuleiten und auf andere Themenbereiche zu transferieren. Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse in Bereichen, die bisher überwiegend in spezialisierten Studiengängen vermittelt wurden und die in Unternehmen im Ingenieurbereich steigende Bedeutung erlangen. The module offers students insights into the domain of civil hazard prevention from different perspectives and demonstrates the need for interdisciplinary work within an organization. Competencies in the areas of technical understanding, analytical thinking, planning, and teamwork provide valuable additional qualifications for aspiring engineers. Students can apply basic knowledge of information management and practical knowledge from the field of "civil security." In doing so, they learn about individual task areas and leadership structures within authorities and organizations with security responsibilities. The application of communication techniques as an important management tool is another learning objective. Building on the foundational knowledge, further aspects of leadership as a management task are introduced and specific aspects are concretized through case studies. In particular, the area of "human factors" represents an interdisciplinary topic. "Critical infrastructures" involve those affected in potential or acute hazardous situations, which are publicly or economically supported and for which special requirements are placed in all areas of security. Thus, the events particularly address topics for the security department of large companies. Practical examples and excursions throughout the lecture series enable students to systematically derive requirements for such systems and transfer them to other areas. Students acquire basic knowledge in areas that have so far been primarily taught in specialized study programs and that are gaining increasing importance in engineering companies.								
6	Prüfungsleistung: ☒Modulabschlussprüfung (MAP) ☐Modulprüfung (MP) ☐Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td>a) - b)</td><td>mündliche Prüfung</td><td>60-90 Minuten</td><td>100%</td></tr></table> In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Elementarprozesse erläutern sowie geeignete Verfahren und Apparate auswählen und grundlegend auslegen.	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	mündliche Prüfung	60-90 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	mündliche Prüfung	60-90 Minuten	100%						
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none								
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none								
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.								
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).								

5 Technische Wahlpflichtmodule

11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Maschinenbau
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Iryna Mozgova
13	Sonstige Hinweise: <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Gefahrenabwehr und Havariemanagement (GuH):</i> Die Vorlesung wird durch eine Exkursion zu einer Feuerwehr ergänzt, um den Studierenden einen Einblick in die praktischen Gegebenheiten der zivilen Gefahrenabwehr zu vermitteln.

5.3 Kälte- und Wärmepumpentechnik

Kälte- und Wärmepumpentechnik							
Refrigeration and heat pump technology							
Modulnummer:		Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.7334		240	8	1. - 3. Semester	Sommer- / Wintersemester	2	de
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung		Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.104.33245 Kältetechnik und Wärmepumpentechnik		V2 Ü1, WS	45	75	WP	20 - 40
b)	L.104.33295 Angewandte Wärmepumpentechnik		V2 Ü1, SS	45	75	WP	20 - 40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: Thermodynamik 1						
4	Inhalte:						
	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Kältetechnik und Wärmepumpentechnik:</i>						
	1 Kältemischungen und Verdunstungskühlung						
	• Arten von Kältemischungen, Temperaturbereich, Anwendung, feuchte Luft (Kühlturm, Klimaanlage)						
	2 Kompressions-Kältemaschine und -Wärmepumpe						
	• Vergleichsprozesse, Arbeitsmedien, Exergiebetrachtungen, mehrstufiger Maschinen						
	3 Tieftemperaturtechnik						
	• Kaltgasmaschinen-Prozesse, Linde-Prozess, usw.						
	4 Absorptions-Kältemaschine und -Wärmepumpe						
	• Thermodynamik von Lösungen, Vergleichsprozesse, Arbeitsstoffpaare, techn. Aufbau						

5 Technische Wahlpflichtmodule

	Inhalte der Lehrveranstaltung Angewandte Wärmepumpentechnik: • Einführung und Grundlagen der Wärmepumpentechnik • Motivation für den Einsatz von Wärmepumpen als Heizsystem • Wärmepumpentechnik: Wärmequellen, Komponenten, Hydraulik • Ausgewählte Themen & Beispielaufgaben aus der Wärmepumpen-Praxis		
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Hörer werden mit den verschiedenen Techniken der Kälteerzeugung und Wärmepumpentechnik vertraut gemacht, bei denen unterschiedliche Kompressionsverfahren und Kompressortypen ebenso eine wichtige Rolle spielen wie unterschiedliche Wärme- und Stoffaustauschapparate. Die Vorlesung soll vor dem Hintergrund des großen Umbruchs, der durch die Ozonproblematik und den Treibhauseffekt in der Kältetechnik stattfindet, dazu befähigen, die verschiedenen Techniken zu bewerten und für jeden speziellen Anwendungsfall die geeignete Anlage zu berechnen und auszulegen. Alle Themen werden an Beispielen aktueller technischer Prozesse vertieft und in den Kontext der Nachhaltigkeit und der Energiewende eingebettet.		
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang
	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Min. oder 45 - 60 Min.
			Gewichtung für die Modulnote
			100%
	In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen Verfahren und Apparate auswählen und auslegen.		
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.		
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).		
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Chemieingenieurwesen, Masterstudiengang Maschinenbau		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Tina Kasper		

13	Sonstige Hinweise: <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Angewandte Wärmepumpentechnik:</i> Die Veranstaltung findet als Blockveranstaltung im Sommersemester statt. Die genaue Absprache der Termine erfolgt über PANDA. Literatur: Miara, M.: Wärmepumpen, Fraunhofer IRB Verlag, Karlsruhe, Stuttgart, 2013. Schmidt, D., Veith, H.: Grundkurs Kältetechnik, 13. überarbeitete und erweiterte Auflage, VDE Verlag, Berlin, 2022. Maurer, T.: Kältetechnik für Ingenieure, 2. aktualisierte und überarbeitete Auflage, VDE Verlag, Berlin, 2021.
----	--

5.4 Modellierung von Energiesystemen

Modellierung von Energiesystemen								
Modelling of Energy Systems								
Modulnummer:		Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.55204		240	8	6.	Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:							
	Lehrveranstaltung			Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.048.22019 Modellierung von Energiesystemen			2V 2Ü, WS	60	120	P	40/40
b)	L.048.55204 Modellierung von thermischen Energiesystemen			1V 1Ü, WS	30	30	P	50
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:							
	Keine							
	None							
3	Teilnahmevoraussetzungen:							
	Keine							
	Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Modellierung von Energiesystemen:							
	Keine							
	Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Modellierung von thermischen Energiesystemen:							
	Keine							
	None							
	Prerequisites of course Modellierung von Energiesystemen:							
	None							
	Prerequisites of course Modellierung von thermischen Energiesystemen:							
	None							

4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Modellierung von Energiesystemen:</i> Aufbauend auf einem ganzheitlichen Verständnis von Energiesystemen werden im Rahmen des Kurses die Grundlagen zur Modellierung ebendieser behandelt. Dafür werden ausgehend von einfachen Modellierungen alleinstehender energietechnischer Komponenten schrittweise umfangreichere Energiesysteme behandelt. Die Bedeutung von Eingangsdaten und Parametern sowie die Auswirkungen unterschiedlicher räumlicher und zeitlicher Auflösungen werden thematisiert. Zudem werden verschiedene Techniken zur Verifizierung und Validierung, Optimierung von Simulationen, zur Sensitivitätsanalyse und zur Risikoabschätzung im Kontext regenerativer Energiesysteme gelehrt. Begleitet werden die Vorlesungen durch praktische Übungen, in denen die Studierenden schrittweise die vermittelten Lerninhalte durch den Aufbau und die Simulation eigener Modelle vertiefen. <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Modellierung von thermischen Energiesystemen:</i> In dieser Lehrveranstaltung werden Methoden für die Modellierung thermischer Energiesysteme gelehrt. Ausgehend von der Energiebilanzierung werden verschiedene Ansätze für die Modellierung thermischer Speichermassen gelehrt. Ergänzt wird dies durch die Modellierung thermischer Erzeugungsanlagen und der Integration solcher thermischen Energiesysteme in integrierte Energiesysteme mittels Sektorenkopplung. <i>Contents of the course Modellierung von Energiesystemen:</i> Building on a holistic understanding of energy systems, the course covers the basics of modelling them. For this purpose, starting with simple modelling of stand-alone energy technology components, more extensive energy systems are dealt with step by step. The importance of input data and parameters as well as the effects of different spatial and temporal resolutions are discussed. In addition, various techniques for verification and validation, optimising simulations, for sensitivity analysis and for risk assessment in the context of regenerative energy systems are taught. The lectures are accompanied by practical exercises in which the students gradually deepen the learning content by building and simulating their own models. <i>Contents of the course Modellierung von thermischen Energiesystemen:</i> This course teaches methods for modelling thermal energy systems. Starting from energy balancing, different approaches for modelling thermal storage masses are taught. This is supplemented by the modelling of thermal generation plants and the integration of such thermal energy systems into integrated energy systems by means of sector coupling.
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Fachkompetenz: Die Studierenden werden durch die Teilnahme an dem Kurs in die Lage versetzt, sowohl Simulationsmodelle und -studien umfassend bewerten als auch eigenständig umfangreiche Energiesysteme modellieren zu können. Grundlegende Techniken der Modellierung, Optimierung und Bewertung sind erlernt und können angewendet werden. Fachübergreifende Kompetenzen: Fachübergreifend lernen die Studierenden die Bedeutung von Modellen und Simulationen für die Bewertung von komplexen Zusammenhängen. Das konkrete Feld der Energiesystemtechnik ist an sich bereits stark interdisziplinär und fördert fachübergreifende Kompetenzen. Die Studierenden werden darüber hinaus im Umgang mit Programmiersprachen geschult, die nicht nur für die Modellierung von Energiesystemen bedeutend sind. Domain competence:

5 Technische Wahlpflichtmodule

	By participating in the course, students are enabled to comprehensively evaluate simulation models and studies as well as to independently model extensive energy systems. Basic techniques of modelling, optimisation and evaluation are learned and can be applied. Key qualifications: The students learn the importance of models and simulations for the evaluation of complex inter-relationships. The concrete field of energy system technology is already strongly interdisciplinary and promotes interdisciplinary competences. The students are also trained in the use of programming languages, which are not only important for the modelling of energy systems.										
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP) <table border="1"> <thead> <tr> <th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) - b)</td><td>Klausur oder mündliche Prüfung</td><td>120-180 min oder 30-45 min</td><td>100%</td></tr> </tbody> </table>			zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote								
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%								
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none										
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine None										
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.										
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).										
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Chemieingenieurwesen, Masterstudiengang Maschinenbau										
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Henning Meschede										
13	Sonstige Hinweise:										

5.5 Nachhaltige Energiesysteme

Nachhaltige Energiesysteme								
Sustainable Energy Technologies								
Modulnummer:		Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.55202		240	8	1.-3. Semester	Sommersemester	1	de	
1	Modulstruktur:							
	Lehrveranstaltung			Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.048.22018 Energiesystemtechnik			2V 2Ü, SS	60	120	P	40/40
b)	L.048.55202 Transformationsszenarien von Energiesystemen			2S, SS	30	30	WP	50
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:							
	Keine None							
3	Teilnahmevoraussetzungen:							
	Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Energiesystemtechnik:</i> Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Transformationsszenarien von Energiesystemen:</i> Keine None <i>Prerequisites of course Energiesystemtechnik:</i> None <i>Prerequisites of course Transformationsszenarien von Energiesystemen:</i> None							

4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Energiesystemtechnik:</i> Energiesystemtechnik beinhaltet die ganzheitliche Betrachtung von thermischen, elektrischen und chemischen Energiesystemen, bestehend aus der Bereitstellung von Nutzenergie, Energieverteilung und dem Energiebedarf. In dieser Veranstaltung werden die Grundlagen von Energiesystemen vermittelt. Dazu werden aufbauend auf den Beschreibungen der wesentlichen Einzelkomponenten insbesondere ihr Zusammenwirken in Hinblick auf die Deckung des Energiebedarfs analysiert. Dementsprechend werden Aspekte der Sektorenkopplung ebenso wie Speichertechnologien als Bestandteile von Energiesystemen eingeführt. Zusätzlich zur technischen Beschreibung und Auslegung von Energiesystemen werden auch ökologischen und ökonomischen Aspekte zur ganzheitlichen Bewertung von Energiesystemen vorgestellt. <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Transformationsszenarien von Energiesystemen:</i> In dieser Veranstaltung werden Aspekte unterschiedlicher Energiewendeszenarien analysiert. Studierende werden angeleitet, aktuelle Studien zu regionalen, nationalen und internationalen Energiewendeszenarien kritisch zu lesen und wesentliche Kernelemente einzelner Themen (u.a. Rolle der Industrie, Mobilitätswende, Wärmewende, Wasserstoffwirtschaft) herauszustellen. Die Studierenden identifizieren relevante Aspekte und verstehen deren Modellierung und Bewertung. Darauf aufbauend werden Unterschiede und Gemeinsamkeiten erarbeiten. Abschließend stellen die Studierende ihr Thema im Rahmen eines Referats den weiteren Seminarteilnehmern vor. <i>Contents of the course Energiesystemtechnik:</i> The field of energy system technologies includes the holistic consideration of thermal, electrical and chemical energy systems, consisting of the provision of useful energy, energy distribution and energy demand. In this course the basics of energy systems are taught. Based on the descriptions of the essential individual components, the interaction of these components is analyzed with regard to the coverage of the energy demand. Accordingly, aspects of sector coupling as well as storage technologies are introduced as components of energy systems. In addition to the technical description and design of energy systems, ecological and economic aspects for the holistic evaluation of energy systems are presented. <i>Contents of the course Transformationsszenarien von Energiesystemen:</i> In this course, aspects of different energy transition scenarios are analysed. Students are guided to critically read current studies on regional, national and international energy transition scenarios and to highlight essential core elements of individual topics (e.g. role of industry, mobility transition, heat transition, hydrogen economy). The students identify relevant aspects and understand their modelling and evaluation. Based on this, differences and similarities are worked out. Finally, the students present their topic to the other seminar participants within the framework of a presentation.
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Veranstaltung vermittelt die technischen Hintergründe von integrierten, nachhaltigen Energiesystemen. Studierende kennen den Aufbau und die Funktionen einzelner Energiesysteme (Stromnetz, Gasnetz, Wärmenetze, Mobilität, etc.) sowie darauf aufbauend Prinzipien der Sektorenkopplung. Zudem sind die Teilnehmenden in der Lage, Energiesysteme mit Methoden der ökonomischen und ökologischen Bilanzierung zu bewerten. Neben den fachlichen Inhalten steht in dieser Veranstaltung besonders die Anregung zur kritischen Auseinandersetzung mit wissenschaftlichen Texten und Studien im Vordergrund. Die Veranstaltung setzt die aktive Mitarbeit von Studierenden voraus.

5 Technische Wahlpflichtmodule

	The course provides the technical background of integrated, sustainable energy systems. Students know the structure and functions of individual energy systems (electricity grid, gas grid, heating grids, mobility, etc.) as well as the principles of sector coupling. Furthermore, the participants are able to evaluate energy systems with methods of economic and ecological balancing. In addition to the technical content, the focus of this course is on encouraging critical discussion of scientific texts and studies. The course requires the active participation of students.										
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP) <table border="1"> <thead> <tr> <th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) - b)</td><td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td><td>120-180 min oder 30-45 min oder 30 min</td><td>100%</td></tr> </tbody> </table> Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Prüfungsleistung konkret zu erbringen ist.			zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote								
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%								
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none										
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine None										
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.										
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).										
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Chemieingenieurwesen, Masterstudiengang Maschinenbau										
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Henning Meschede										
13	Sonstige Hinweise: Modulseite PANDA / https://ei.uni-paderborn.de/est/lehre Methodische Umsetzung Vorlesung mit Übung (teilweise mit Simulationen am Rechner) / Seminar Lernmaterialien, Literaturangaben Foliensatz und Handouts, weiterführende Literatur wird in der Vorlesung genannt										

5 Technische Wahlpflichtmodule

Module Homepage

PANDA / <https://ei.uni-paderborn.de/en/est/course-offerings>

<http://sst.upb.de/teaching>

Implementation

Lectures and exercises (including some computer simulations) / Seminar

Teaching Material, Literature

Handouts and tutorial questions; literature references will be given in the lecture

5.6 Nachhaltigkeit und Innovation in der Kunststoffverarbeitung

Nachhaltigkeit und Innovation in der Kunststoffverarbeitung							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7719	240	8	1./3. Semester	Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.104.42255 Spritzgießsondervfahren	V2 Ü1, WS	45	75	P	20-40	
b)	L.104.42295 Kunststoffrecycling	V2 Ü1, WS	45	75	P	20-40	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	keine						

4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Spritzgießsonderverfahren:</i> • Heißkanalsysteme als Grundlage für alle Sonderverfahren • Verteilertechnik • Offene Systeme • Nadelverschlusssysteme • Seitliche Anspritzung • Rheologie im Heißkanal • Sonderverfahren und Werkzeugkonzepte • Materialspezifische Spritzgießverfahren (Hochtemperaturkunststoffe, Technische Kunststoffe, LSR, Schäumen etc.) • Mehrkomponentenspritzgießen • Tandem- und Etagenwerkzeuge • Kaskadenspritzgießen • Mikrospritzgießen • In-Situ-Spritzgießen • Automatisierte Spritzgieß-Produktionszellen • Aufbau von Spritzgieß-Produktionszellen • Einsatz von Robotik • Digitalisierung und Industrie 4.0 • Reinraumproduktion • Turnkey-Lösungen <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Kunststoffrecycling:</i> 1. Einführung 2. Von der linearen zur zirkulären Bewirtschaftung 3. Aufbereitung der Kunststofffraktion aus dem Abfall 4. Werkstoffliches Recycling 5. Rohstoffliches Recycling 6. Thermische Verwertung
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Studierende werden in die Lage versetzt,

5 Technische Wahlpflichtmodule

	• bei der Herstellung von Kunststoffartikeln das geeignete Verfahren hinsichtlich Werkzeugkonzept und Heißkanaltechnik auszuwählen und einzusetzen, • einen Bezug zwischen Verfahrenstechnik, Endprodukt und zu verarbeitenden Kunststoff herzustellen, um eine effiziente und qualitative Teileproduktion zu konzipieren, • die Spritzgießtechnologie im Gesamtumfeld einer digitalen Produktion beurteilen und einsetzen zu können.								
6	Prüfungsleistung: ☒Modulabschlussprüfung (MAP) ☐Modulprüfung (MP) ☐Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td>a) - b)</td><td>Klausur oder mündliche Prüfung</td><td>120-180 Minuten oder 45-60 Minuten</td><td>100%</td></tr></table> Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Prüfungsleistung konkret zu erbringen ist.	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 Minuten oder 45-60 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 Minuten oder 45-60 Minuten	100%						
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none								
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none								
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.								
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).								
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau								
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Elmar Moritzer								
13	Sonstige Hinweise:								

5.7 Projektlabor Digitale Fabrik

Projektlabor Digitale Fabrik							
Digital factory							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7706	240	8	1.-3. Sem.	Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.104.51961 Projektlabor Digitale Fabrik A	S3, WS	60	60	P	10-20	
b)	L.104.51962 Projektlabor Digitale Fabrik B	S3, WS	60	60	P	10-20	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: Industrielle Produktion, Entwicklungsmethodik, Digitale und Virtuelle Produktentstehung (DVPE)						
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Projektlabor Digitale Fabrik A:</i>						
	Empfohlen wird das Modul “Digitale und Virtuelle Produktentstehung”, insbesondere Teil 2.						
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Projektlabor Digitale Fabrik B:</i>						
	Empfohlen wird das Modul “Digitale und Virtuelle Produktentstehung”, insbesondere Teil 2.						
	<i>Prerequisites of course Projektlabor Digitale Fabrik A:</i>						
	Recommended: Module “Digital and Virtual Product Creation”, esp. part 2.						
	<i>Prerequisites of course Projektlabor Digitale Fabrik B:</i>						
	Recommended: Module “Digital and Virtual Product Creation”, esp. part 2.						
4	Inhalte:						
	Die Gestalt, die Struktur und das Verhalten von Produkten werden in der Produktentwicklung in Form digitaler Modelle spezifiziert. Diese Daten sollen in der Produktion sowohl in der Simulation als auch in der Programmierung und Konfiguration von Fertigungsanlagen genutzt werden. Ein wesentliches Merkmal innovativer Produktionssysteme ist die durchgängige Digitalisierung. Die Digitale Fabrik wird als Oberbegriff für Methoden, Modelle und IT-Werkzeuge verstanden, die einerseits in der Entwicklung und Arbeitsvorbereitung sowie andererseits in der Produktionsplanung und -steuerung unterstützen. Eigenschaften der Produktion können simuliert werden, um in der Entwicklung oder im Betrieb Prozessverbesserungen zu planen und umzusetzen. Grundlagen der Informationstechnik werden hier direkt auf maschinenbauliche Herausforderungen angewendet.						

5 Technische Wahlpflichtmodule

Inhalte der Lehrveranstaltung Projektlabor Digitale Fabrik A:

- A-1. Anforderungserhebung
- A-2. Anforderungs- und Situationsanalyse
- A-3. Erarbeitung von Grobkonzepten für Lösungsalternativen
- A-4. Präsentation der Resultate

Inhalte der Lehrveranstaltung Projektlabor Digitale Fabrik B:

- B-1. Aufbau von Simulationsmodellen
- B-2. Technische und wirtschaftliche Bewertung der Lösungsalternativen
- B-3. Ausarbeitung ausgewählter Lösungsalternativen
- B-4. Präsentation der Resultate

The shape, structure and behaviour of products are specified in product development in the form of digital models. These are to be used in production both in simulation and in the programming and configuration of production assets. An essential feature of innovative production systems is comprehensive digitalization. The digital factory is understood as a generic term for methods, models and IT tools that support development and work preparation on the one hand and production planning and control on the other. Production characteristics can be simulated in order to plan and implement process improvements in development or operation. The basics of information technology are applied directly to mechanical engineering challenges applied.

Contents of the course Projektlabor Digitale Fabrik A:

- A-1. Requirements elicitation
- A-2. Requirements and situation analysis
- A-3. Development of concepts for solution alternatives
- A-4. Presentation of results

Contents of the course Projektlabor Digitale Fabrik B:

- B-1. Construction of simulation models
- B-2. Technical and economic evaluation of solution alternatives
- B-3. Development of selected solution variants
- B-4. Presentation of results

5 **Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:**

Mit dem Modul „Projektlabor Digitale Fabrik“ erlernen die Studierenden den Umgang mit den Werkzeugen der digitalen Fabrik und sammeln erste praktische Erfahrungen über einen spezifischen Anwendungsfall. Die Teilnehmenden arbeiten an der Entwicklung, Realisierung und Optimierung einer automatisierten Fertigungs- oder Montageeinrichtung mit. Sie sind mit den Werkzeugen der digitalen Fabrik vertraut und können diese zur Lösung einer spezifischen Problemstellung anwenden. Zudem wenden sie Methoden des Anforderungs- und Projektmanagements an und sammeln Erfahrungen in der Teamarbeit in einer vorgegebenen Zeit. Daneben erwerben sie praktische Erfahrungen bezüglich Vortrags- und Präsentationstechnik.

5 Technische Wahlpflichtmodule

	With the module “Project Lab Digital Factory”, the students learn how to use the tools of the digital factory and gain practical experience through a specific use case. The participants are involved in the development, realization and optimization of an automated production or assembly station. They are familiar with the tools of the digital factory and can use them to solve a specific problem. They also apply methods of requirements and project management and gain experience in teamwork within a specified time. They also gain practical experience in communication and presentation techniques.										
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP) <table border="1"> <thead> <tr> <th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) - b)</td><td>Klausur oder mündliche Prüfung</td><td>120 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten</td><td>100%</td></tr> </tbody> </table> In der Prüfung sollen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen zur Digitalen Fabrik wiedergeben, erklären und anwenden können.			zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote								
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%								
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none										
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none										
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.										
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).										
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Maschinenbau										
12	Modulbeauftragte/r: Dr.-Ing. Jens Pottebaum, Prof. Dr. Iris Gräßler										
13	Sonstige Hinweise:										

5.8 Aktuelle Themen des Maschinenbaus

Aktuelle Themen des Maschinenbaus						
Current topics in Mechanical Engineering						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.7794	240	8	1.-4. Semester	Sommer- / Winter- semester	2	de

5 Technische Wahlpflichtmodule

1

Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.104.25755 Industriennahe Forschungsthemen	P3, SS/WS	45	75	WP	
b)	L.104.41260 Qualitätssicherung in der Kunststofftechnik	V2 Ü1, SS	45	75	WP	40 - 60
c)	L.104.42285 Versuchsplanung und Auswertung mittels Statistik in der Kunststoffverarbeitung	V2 Ü1, SS	45	75	WP	
d)	L.104.32765 Blue Engineering - Nachhaltigkeit im Ingenieurwesen	S3, SS	45	75	WP	20
e)	L.104.14252 Grundlagen der Tribologie	V3, SS	45	75	WP	
f)	L.104.14254 Numerische Tribologie	V3, WS	45	75	WP	
g)	L.104.61230 Datengetriebenes Ressourcenmanagement	V1 S2, WS	45	75	WP	20
h)	L.104.61240 Circular Economy	V1 S2, SS	45	75	WP	12
i)	L.104.61665 Industriennahe Nachhaltigkeitsthemen	S3	45	75	WP	8
j)	L.104.61262 Nachhaltige Transformation - Defossilisierung	V2 Ü1	45	75	WP	35
k)	L.104.12283 Condition Monitoring of Technical Systems	Blockve im Umfang, V2 Ü1 SS	45	75	WP	10-30
)	L.104.52267 Abwicklung von Mechatronik-Projekten im Maschinen- und Anlagenbau	V2 Ü1, SS	45	75	P/WP	20-40
)	L.104.11271 Data Science und Maschinelles Lernen	V2 Ü2	60	60	WP	200

5 Technische Wahlpflichtmodule

2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Es sind zwei Veranstaltungen zu wählen.
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Grundlagen der Tribologie:</i> Empfohlen: Grundkenntnisse in Maschinenelemente, Technischer Mechanik, Werkstoffkunde, Strömungslehre und Mathematik. <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Numerische Tribologie:</i> Empfohlen: Grundlagen der Tribologie, Grundkenntnisse in Maschinenelemente, Technischer Mechanik, Werkstoffkunde, Strömungslehre und Mathematik <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Condition Monitoring of Technical Systems:</i> Empfohlen: Die Lehrveranstaltung baut systematisch auf den Grundlagenvorlesungen Messtechnik und Rechnertools auf. <i>Prerequisites of course Grundlagen der Tribologie:</i> Recommended: Basic knowledge of machine elements, engineering mechanics, materials science, fluid mechanics and mathematics. <i>Prerequisites of course Numerische Tribologie:</i> Recommended: Fundamentals of Tribology, basic knowledge of machine elements, engineering mechanics, materials science, fluid mechanics and mathematics. <i>Prerequisites of course Condition Monitoring of Technical Systems:</i> Recommended: The course builds systematically on the basic lectures on measurement technology and computer tools.
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Industrienähe Forschungsthemen:</i> Die Inhalte der Veranstaltungen bilden Themenstellungen aus der Industrie ab. Je nach Teilnehmerzahl werden unterschiedliche Aufgabenstellungen zur Bearbeitung angeboten. Sowohl die Entwicklung innovativer Produkte, als auch konstruktive Ausarbeitungen oder auch die Fertigung von innovativen Leichtbauteilen können Bestandteile des Laborprojekts sein. Ferner sind für den Entwicklungsprozess die ökonomischen wie auch die ökologischen Randbedingungen zu berücksichtigen.

5 Technische Wahlpflichtmodule

Inhalte der Lehrveranstaltung Qualitätssicherung in der Kunststofftechnik:

In dieser Veranstaltung werden die wesentlichen Aspekte der Qualitätssicherung beleuchtet und diskutiert, insbesondere wie durch effektive Maßnahmen und Technologien die Qualität in der Kunststoffverarbeitung kontinuierlich verbessert werden kann. Es werden Einblicke in bewährte Verfahren, moderne Prüfmethoden und innovative Technologien gegeben, die helfen, höchste Qualitätsstandards zu gewährleisten.

- Qualitätssicherung und ihre Methoden im Produktlebenszyklus
- Qualitätskosten und ihre Berücksichtigung in der Kalkulation
- Anforderungen an Kunststoffprodukte: Pflichtenheft, Spezifikation, Lastenheft
- FMEA
- Prüfplanung
- Statistische Versuchsplanung
- Statistik der Normalverteilung
- Prüfmittelfähigkeit
- Prozessfähigkeit
- Kunststoffspezifische Qualitätsprobleme
- Ishikawa
- Statistik: Multiple nichtlineare Regression
- Produktionsüberwachung mit Regelkarten, SPC und CPC
- Zuverlässigkeitsanalyse

Inhalte der Lehrveranstaltung Versuchsplanung und Auswertung mittels Statistik in der Kunststoffverarbeitung:

- Einführung in die statistische Versuchsplanung
- Grundbegriffe der Statistik
- Versuchsplanung
- Versuchsdurchführung
- Versuchsauswertung
- Präsentation der Daten

Inhalte der Lehrveranstaltung Blue Engineering - Nachhaltigkeit im Ingenieurwesen:

Die Inhalte ergeben sich einerseits aus einer breiten Vielfalt von zur Verfügung stehenden Grundbausteinen, wie z.B.:

- Kunststoff und seine lokalen und globalen Auswirkungen
- Technikbewertung / Technikfolgenabschätzung
- Technik als Problemlöser!?
- Technik als komplexes und voraussetzungsreiches, gesellschaftliches System
- Gesellschaftliche Rahmenbedingungen der Technikgestaltung
- Ambivalenzen technologischer Entwicklungen
- Verantwortung und Kodizes für die Ingenieursarbeit
- die gesellschaftliche Bedeutung der Ingenieurarbeit
- Verantwortungsvolles Handeln in den Ingenieurwissenschaften Die aus dieser (nicht vollständigen und erweiterbaren!) Liste von Grundbausteinen ausgewählte Themen werden zu Beginn eines Semesters bekannt gegeben. Darüber hinaus gestaltet sich ein weiterer Teil der Veranstaltung durch die individuelle Erarbeitung von neuen Grundbausteinen durch die Teilnehmenden. Dadurch wird das Angebot zur Verfügung stehender Themen/Grundbausteine für die nachfolgenden Jahrgänge steigen.

Inhalte der Lehrveranstaltung Grundlagen der Tribologie:

- Geschichte der Tribologie: Die Entwicklung der Tribologie sowie deren interdisziplinärer Charakter wird erläutert.
- Tribologische Systeme: Die Grundlagen der tribologischen Systemanalyse werden vermittelt.
- Bauteiloberfläche: Der Aufbau der Bauteiloberfläche, deren analytischen und geometrischen Vermessung, sowie die zwei- und dreidimensionale Rauheitskennwerte und deren funktionalen Bedeutung wird beschrieben.
- Tribologische Beanspruchung: Die Grundlagen der Kontaktmechanik sowie der Reibungs- und Verschleißvorgängen werden vorgestellt. Weiterhin werden die daraus resultierenden typischen Schadensfälle und deren Vermeidung erörtert.
- Schmierstoffe: Es wird einen Überblick zu den grundlegenden Eigenschaften von flüssigen, pastösen und festen Schmierstoffen gegeben. Ferner werden die Grundlagen der Schmierstoffauswahl vermittelt.
- Schmierzustände: Die Besonderheiten der hydrodynamischen, der elasto-hydrodynamischen und der thermo-elasto-hydrodynamischen Schmierungstheorien werden besprochen. Zusätzlich werden einfache Berechnungsmethoden vorgestellt.

Inhalte der Lehrveranstaltung Numerische Tribologie:

- Herleitung der Reynolds-Gleichung: Es wird gezeigt, dass bei der Erfüllung von bestimmten Voraussetzungen die Navier-Stokes-Gleichungen in die Reynold'sche Differentialgleichung überführt werden können.
- Methoden zur Entdimensionierung: Es wird vorgestellt, wie dimensionsbehaftete Gleichungen in eine dimensionslose Form überführt werden können, um stabile numerische Berechnungen zu ermöglichen.
- Diskretisierungsmethoden: Die drei gängigen Diskretisierungsmethoden: Finite-Differenzen, Finite-Volumen und Finite-Elemente werden zuerst kurz vorgestellt. Anschließend wird die Methode der Finiten-Differenzen ausführlich behandelt und für die Reynold'sche Differentialgleichung angewandt.
- Deformationsberechnung: Es wird gezeigt, wie die Halbraumtheorie verwendet werden kann, um die elastische Deformation von Körpern unter Lasteinwirkung zu bestimmen.
- Lösungsalgorithmen: Die mathematischen Grundlagen von Jacobi- und Gauß-Seidel-Algorithmen (ohne und mit Relaxation) sowie von dem Newton-Raphson-Verfahren werden vorgestellt. Es wird die Grundlage des Mehrgitterverfahrens vermittelt.
- Gekoppelte elasto-hydrodynamische Simulation: Es wird erörtert, wie das Gleichungssystem bestehend aus der Reynolds-Gleichung und der elastischen Spaltgleichung zur Beschreibung der Fluid-Struktur-Interaktion miteinander gekoppelt gelöst werden kann.
- Programmiertechnische Umsetzung: Die programmiertechnische Umsetzung der erlernten Methoden erfolgt in Matlab anhand des Beispiels eines Gleitlagers.

5 Technische Wahlpflichtmodule

Inhalte der Lehrveranstaltung Datengetriebenes Ressourcenmanagement:

In dieser Lehrveranstaltung erarbeiten die Studierenden gemeinsam mit den Lehrenden interdisziplinär Lösungen für die Schnittstellen der Themen IIOT (Industrial Internet of Things) und Ressourcenmanagement. Ziele sind zum Beispiel die Nutzung von industriellen Prozessen und Energiespeichern zur zeitlichen Verschiebung von Energieströmen (Unterstützung der Energiewende) sowie Erhöhung der innerbetrieblichen Ressourcen- und Energieeffizienz. Der Fokus liegt thematisch auf den Energie- und Materialbedarfen in der Industrie. Hierzu gibt es bereits einige technische Ansätze, die innerhalb der Veranstaltung verbessert oder miteinander verbunden werden sollen.

Grundbestandteile der Veranstaltung (kann je nach Semesteraufgabe leicht variieren):

- Grundlagen zu Ressourcenmanagement und -effizienz
- Grundlagen zu Energiemanagement und -effizienz, dezentrale Energieversorgung in der Industrie, Energiespeicherung
- Grundlagen zu Datenmanagement
- Kreatives Finden von Lösungen
- Vorstellung der Fragestellungen
- Durchführung einer Projektierung als Gruppe

Inhalte der Lehrveranstaltung Circular Economy:

Die Inhalte dieses Moduls drehen sich um die interdisziplinäre Entwicklung von zirkulären Lösungen im Energiebereich. Die Unterthemen des Semesters werden spätestens zu Beginn der Einschreibung auf der Homepage des Fachbereichs (go.upb.de/NIWI_1) bekannt gegeben. Beispiele könnten sein: Kreislaufwirtschaft für Batterien, für Transformatoren, für Photovoltaikanlagen. Die grundlegenden Bestandteile sind:

- Grundlagen der Kreislaufwirtschaft
- Energiesysteme und ihre Komponenten
- Semesterspezifisches Unterthema von CE im Energiebereich
- Erarbeitung der Problemstellung bzw. des Bedarfs
- Durchführen einer Projektplanung

Inhalte der Lehrveranstaltung Industrienähe Nachhaltigkeitsthemen:

Die semestervariablen Inhalte der Veranstaltungen bilden Themenstellungen aus der Industrie ab. Spezifische Überthemen können z. B. sein: Carbon Capture, Anbindung der Fabrik der Zukunft an die Smart City, thermische Energieversorgung von Prozessen und Gebäuden, Anwendung einer neuartigen digitalen Technologie für mehr Ressourcen- und Energieeffizienz, Verbesserung der Kreislauffähigkeit eines Produktionsprozesses oder eines Produkts

5 Technische Wahlpflichtmodule

Inhalte der Lehrveranstaltung Nachhaltige Transformation - Defossilisierung:

- Grundlagen zur nachhaltigen Transformation der Industrie
- Umsetzung von Transformationen
- Spannungsfelder
- Aspekte der Energiewirtschaft
- Energienetze und Transportfragen
- Energieversorgung und Resilienz
- Innovative Wärmeversorgungssysteme
- Wasserstoff und andere grüne Brennstoffe
- Modellierung instationärer Zustandsänderungen
- Flexibilitätsoptionen und Energiespeicherung
- Beitrag von zirkulärem Wirtschaften
- Carbon Capture
- Beispiele aus unterschiedlichen Branchen
- Defossilisierung der Beispielfabrik

Inhalte der Lehrveranstaltung Condition Monitoring of Technical Systems:

Condition Monitoring spielt eine entscheidende Rolle bei der Erhöhung der Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Sicherheit technischer Systeme. Die Veranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse im Bereich Condition Monitoring, Fehlerdiagnose und -prognose technischer Systeme. Es werden Anwendungsbeispiele gezeigt und in den Übungen wenden die Studierenden die Methoden an einfachen Aufgabenstellungen an.

Inhalte der Lehrveranstaltung Abwicklung von Mechatronik-Projekten im Maschinen- und Anlagenbau:

- Grundlagen – Definitionen, Kennzahlen, Erfolgspotentiale
- Akquisition und Verkauf – Erarbeitung kundenspezifischer Problemlösungen, Verhandlungsführung
- Entwicklung und Konstruktion – Neu- und Anpassungsentwicklung
- Mechatronik im Maschinen- Anlagenbau
- Anlagenprojektierung – Projektablauf und Meilensteine
- Claim Management – Umgang mit Projektabweichungen, erfolgreicher Projektabschluss
- After Sales Services – Klassische Serviceleistungen, neue Ansätze Kundenbindung – vom Kunden zum Partner, soziokulturelle Unterschiede im internationalen Geschäft

Inhalte der Lehrveranstaltung Data Science und Maschinelles Lernen:

Motivation/Hintergrund: Die digitale Transformation und Industrie 4.0 beschreiben eine zunehmende Vernetzung und Automatisierung produzierender und dienstleistender Unternehmen. Daten sind zentraler Bestandteil und Treiber dieser Transformation. Methoden der Data Science und des maschinellen Lernens ermöglichen es, aus großen Datenmengen wertvolle Erkenntnisse zu gewinnen. Die Datenqualitätssicherung sowie das effiziente Analysieren und Interpretieren von Daten sind Schlüssel-Fähigkeiten, um fundierte Entscheidungen zu treffen und innovative Lösungen zu entwickeln. Dabei haben sich Python und Excel als Standardsoftware etabliert. Inhalte der Lehrveranstaltung Data Science und maschinelles Lernen:

- Motivation, Historie
- Grundlagen von Daten
- Nachhaltiger Umgang mit Daten
- Statistik
- Machine Learning
- Deep Learning
- Identifikation dynamischer Systeme

Contents of the course Qualitätssicherung in der Kunststofftechnik:

This course will highlight and discuss the key aspects of quality assurance, in particular how effective measures and technologies can be used to continuously improve quality in plastics processing. Insights will be given into proven procedures, modern testing methods and innovative technologies that help to ensure the highest quality standards.

- Quality assurance and its methods in the product life cycle
- Quality costs and their consideration in the calculation
- Requirements for plastic products: Functional specification, specification, requirement specification
- FMEA
- Test planning
- Statistical test planning
- Statistics of the normal distribution
- Test equipment capability
- Process capability
- Plastics-specific quality problems
- Ishikawa
- Statistics: Multiple non-linear regression
- Production monitoring with control charts, SPC and CPC
- Reliability analysis

Contents of the course Grundlagen der Tribologie:

- History of tribology: Explanation of the development of tribology as well as its interdisciplinary character.
- Tribological systems: The fundamentals of a tribological system analysis are conveyed.
- Part surfaces: The structure of the component surface, its analytical and geometric measurement, as well as the two- and three-dimensional roughness parameters and their functional significance are described.
- Tribological stress: The fundamentals of contact mechanics as well as friction and wear processes are presented. Furthermore, the resulting typical cases of damage and their prevention are discussed.
- Lubricants: An overview of the basic properties of liquid, paste and solid lubricants is given. Furthermore, the basics of lubricant selection are taught.
- Lubrication conditions: The specifics of hydrodynamic, elasto-hydrodynamic and thermo-elasto-hydrodynamic lubrication theories are discussed. In addition, simple calculation methods are presented.

Contents of the course Numerische Tribologie:

- Derivation of the Reynolds equation: With fulfilment of certain circumstances the transition of the Navier-Stokes equations to the Reynold differential equation is presented.
- Methods of undimensioning: To make stable numeric calculations possible the transition of dimensioned equations into an undimensioned form is introduced.
- Discretisation methods: First the three main discretisation methods: Finite difference, Finite volume and Finite element are introduced. Subsequently the Finite difference method will be discussed in detail and applied on the Reynold differential equation.
- Deformation calculation: It is shown, how to calculacte the deformation of bodies under load with the use of the half space theory.
- Solution algorithm: The mathematical fundamentals of the Jacobi and Gauß-Seidel algorithms (both with and without relaxation) as well as the Newton-Raphson method are presented. The fundamental of the multi grid method is discussed.
- Coupled elasto hydrodynamic simulation: It is discussed how a coupled equation systems consisting of Reynolds equations and elastic gap equations for the fluid structure interaction can be solved.
- Programming implementation: The discussed methods will be implemented in Matlab using an example of a plain bearing.

5 Technische Wahlpflichtmodule

Contents of the course Datengetriebenes Ressourcenmanagement:

In this course, students work together with lecturers to develop interdisciplinary solutions for the interfaces between the topics of IIOT (Industrial Internet of Things) and resource management. The objectives are, for example, the use of industrial processes and energy storage systems to shift energy flows over time (supporting the energy transition) and increasing internal resource and energy efficiency. The thematic focus is on energy and material requirements in industry. There are already a number of technical approaches to this, which will be improved or combined within the event.

Basic components of the course (can vary depending on the semester assignment):

- Fundamentals of resource management and efficiency
- Fundamentals of energy management and efficiency, decentralized energy supply in industry, energy storage
- Fundamentals of data management
- Finding creative solutions
- Presentation of the issues
- Carrying out project planning as a group

Contents of the course Circular Economy:

The contents of this module revolve around the interdisciplinary development of circular economy (CE) solutions in the field of energy. The subtopics of the semester will be announced on the department's homepage (go.upb.de/NIWI_1) no later than the start of registration. Examples could be: CE for batteries, CE for transformers, CE for Photovoltaic systems. The basic components are:

- Basics of Circular economy
- Energy systems and its components
- Semester-specific subtopic of CE in the energy field
- Elaboration of the problem or need
- Carrying out project planning

Contents of the course Condition Monitoring of Technical Systems:

Condition monitoring plays a decisive role in increasing the reliability, availability and safety of technical systems. The course imparts basic knowledge in the field of condition monitoring, fault diagnosis and prognosis of technical systems. Application examples are shown and in the exercises the students apply the methods to simple tasks.

5 **Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:**

Die Studierenden bekommen Einblicke in ausgewählte, aktuelle Themen aus der Industrie. Dabei lernen sie, sich im industriellen Umfeld zu orientieren und sich in die Strukturen eines Unternehmens einzugliedern. Sie erfahren, welche Themen aktuell und zukünftig in Forschung und Industrie Relevanz haben und lernen Prozesse und Verfahren kennen, welche angewendet werden, um Herausforderungen mit technischem Sachverstand praxisnah zu lösen.

Lernergebnisse der Veranstaltung "Industriennahe Forschungsthemen":

Die Studierende sind in der Lage realitätsnahe ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellungen selbstständig zu bearbeiten. Sie können sich dabei in einer vorgegebenen Zeit in neue Themenbereiche einarbeiten, Lösungsansätze kreieren und umsetzen sowie die Ergebnisse in Diskussions- und Präsentationsrunden vorstellen.

Lernergebnisse der Veranstaltung "Qualitätssicherung in der Kunststofftechnik":

5 Technische Wahlpflichtmodule

Den Studierenden werden grundlegende Methoden der Qualitätssicherung in produzierenden Unternehmen vermittelt. Die verschiedenen Methoden differenzieren sich dabei hinsichtlich des zeitlichen Produktzyklus. Sowohl anwendungstechnische und statistische Methoden vor der Fertigung (Konzept- und Produktentwicklungsphase) als auch Methoden während der Produktion (Serienfertigungsüberwachung) und nach der Fertigung zur Überprüfung der Langlebigkeit eines Produktes (Feldbeobachtung) werden aufgezeigt und angewendet. Ziel ist es weiterhin, dass die Studierenden die Optimierung von Fertigungsprozessen hinsichtlich der Qualitätssteigerung sowie den Umgang mit fehlerhaften Produkten (z.B. 8D-Report) erlernen.

Lernergebnisse der Veranstaltung "Versuchsplanung und Auswertung mittels Statistik in der Kunststoffverarbeitung":

Die Studierenden können die Grundlagen der Statistik auf verschiedene Datenreihen anwenden und die Ergebnisse interpretieren. Zusätzlich sind die Studierenden in der Lage, unterschiedliche Versuche in der Kunststoffindustrie mittels statistischer Versuchsplanung zu organisieren und durchzuführen. Des Weiteren erlernen die Studierenden die Unterschiede zwischen den gängigen Auswertungsmethoden und können diese auf Grundlage ihrer Vor- und Nachteile korrekt auf die Datenreihen anwenden. Ziel ist es am Ende außerdem, die Daten und Ergebnisse angemessen in Diagrammen zu veranschaulichen und zu präsentieren. In dem Modul wird verschiedene Software genutzt, die die Studierenden am Ende des Moduls selbstständig bedienen können.

Lernergebnisse der Veranstaltung "Blue Engineering - Nachhaltigkeit im Ingenieurwesen":

Nach erfolgreichem Bestehen der Prüfung verfügen die Studierenden über

a) Kenntnisse:

- in den Methoden zur Bewertung von Technik
- der Technikgestaltung
- der sozialen und ökologischen Verantwortung des Ingenieurberufs
- der Wechselverhältnisse von Technik, Natur, Individuum und Gesellschaft
- der Auswirkungen von Technik auf Mensch und Natur entlang des Produkt-Lebenszyklus (z.B. Anforderungen/Bedürfnisse, Rohstoffgewinnung, Arbeitsbedingungen in der Konstruktion und Produktion, Recycling, Umgang mit Müll)

b) Kompetenzen:

5 Technische Wahlpflichtmodule

- zur Selbstreflexion und gemeinsamen Reflexion mit anderen über die Wechselverhältnisse von Technik, Natur, Individuum und Gesellschaft
- zur Analyse und Bewertung unterschiedlicher Perspektiven, Sichtweisen und Wissensformen
- zur Analyse und Bewertung der Wechselwirkungen zwischen Technik, Natur, Individuum und Gesellschaft
- zur Kooperation mit anderen für eine demokratische Entscheidungsfindung im Hinblick auf Prozess, Ergebnis und Umsetzung
- zur Bewältigung des Entscheidungsdilemmas, das sich aus individueller und gesellschaftlicher Verantwortung ergibt
- zur Antizipation der Auswirkungen und Risiken von Technik auf Natur und Gesellschaft
- im Bereich Moderation und Präsentation

Insgesamt ergänzen die Teilnehmenden ihr bereits vorhandenes Fachwissen durch Orientierungswissen und Gestaltungskompetenzen, die ihnen helfen werden, ihre Rolle in Bezug auf Technik und Gesellschaft zu kennen und mit anderen gemeinsam auszugestalten.

Lernergebnisse der Veranstaltung "Grundlagen der Tribologie":

Die Lehrveranstaltung vermittelt systematisch aufgebaute Kenntnisse zur tribologisch korrekten Auslegung von Maschinenelementen. Die Studierenden werden in die Lage versetzt:

- Tribosysteme zu analysieren und die bauteilspezifische tribologische Beanspruchung zu verstehen.
- Konstruktive Änderungen vorzunehmen, um typische tribologische Schäden zu vermeiden.
- Anforderungen für einen Schmierstoff zu ermitteln und Schmierstoffdatenblätter gekonnt zu lesen.

Lernergebnisse der Veranstaltung "Numerische Tribologie":

- Numerische Berechnungen durchzuführen, um die Schmierungs- und Reibungszustand von Maschinenelementen zu bestimmen.
- Einfache numerische Berechnungsprogramme selber zu entwickeln.

Lernergebnisse der Veranstaltung "Datengetriebenes Ressourcenmanagement":

Zunächst erwerben die Studierenden das benötigte Fachwissen (siehe Inhalte). Anschließend werden Problemstellungen gemeinsam formuliert oder vom Dozenten/der Dozentin vorgegeben. Die Studierenden erarbeiten (möglichst in Gruppen) Lösungen, um die Nachhaltigkeit in der Produktion bzw. der Fabrik zu steigern. Dies kann z. B. eine technische (ggf. patentwürdige) Lösung, ein Prototyp für ein Produkt, eine Business-Idee zu einer Ausgründung oder auch eine eingehende Beschäftigung sein. Das Vorgehen fördert die kommunikativen Kompetenzen sowie Team- und Reflexionsfähigkeit.

Lernergebnisse der Veranstaltung "Industriennahe Nachhaltigkeitsthemen":

Die Studierenden setzen sich mit einem spezifischen Forschungsthema zur Förderung der industriellen Nachhaltigkeit auseinander. Unter fachlicher Betreuung entwickeln sie durch Analyse und Forschung innovative, praxisorientierte Lösungen.

Lernergebnisse der Veranstaltung "Nachhaltige Transformation - Defossilisierung":

5 Technische Wahlpflichtmodule

Die Studierenden erwerben in dieser Lehrveranstaltung erweitertes Fachwissen zu Ressourcen- und Energiemanagement in der Industrie. Nach erfolgreicher Teilnahme wissen die Studierenden bspw., wie Transformationen ablaufen und welche Hindernisse es gibt. Da am Ende der Veranstaltung ein produzierendes Beispielunternehmen virtuell defossilisiert wird, werden die benötigten Grundlagen gemeinsam zwischen Dozent und Studierenden erarbeitet und aufbereitet. Dies fördert die kommunikativen Kompetenzen sowie Team- und Reflexionsfähigkeit.

Lernergebnisse der Lehrveranstaltung "Condition Monitoring of Technical Systems":

Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse im Bereich Condition Monitoring, Fehlerdiagnose und -prognose technischer Systeme und sind in der Lage, diese Kenntnisse bei einfachen Fragestellungen anzuwenden.

Lernergebnisse der Veranstaltung "Abwicklung von Mechatronik-Projekten im Maschinen- und Anlagenbau":

Die Vorlesung vermittelt ein umfassendes Instrumentarium an Vorgehensweisen und Methoden zur erfolgreichen Abwicklung mechatronischer Projekte im Maschinen- und Anlagenbau. Die Hörer und Hörerinnen lernen den gesamten Prozess von der Geschäftsanbahnung bis zum erfolgreichen Betrieb beim Kunden kennen. Die Charakteristika kundenspezifischer mechatronischer Lösungen im Maschinen- und Anlagenbau werden dabei besonders berücksichtigt. Die Hörer und Hörerinnen entwickeln ein ganzheitliches Verständnis der Unternehmensprozesse und erlernen abteilungsübergreifendes Denken und Handeln.

Lernergebnisse der Veranstaltung "Data Science und Maschinelles Lernen":

Datenanalysemethoden sind ein wichtiges Hilfsmittel bei der Auswertung kleiner und großer experimenteller und realer Datenmengen. Den Studierenden wird der mathematische Hintergrund und praktische Hinweise zur Anwendung statistischer Datenanalysemethoden sowie Ansätze des Maschinellen Lernens vermittelt.

Die Studierenden . . .

- können grundsätzliche statistische Methoden erklären und unterschiedliche Datenstrukturen anhand statistischer Methoden analysieren.
- können die Grundlagen und ausgewählte Methoden des Maschinellen Lernens erläutern und zum Lösen von Klassifikations- und Regressionsaufgaben anwenden.
- sind in der Lage unterschiedliche Modelle des Maschinellen Lernens für ingenieurwissenschaftliche Anwendungen einzuordnen.
- können unterschiedliche Modellparameter variieren, daraus resultierende Ergebnisse anhand von Performance-Metriken bewerten, sowie Grenzen in der Anwendung beurteilen.
- können die erworbenen Kenntnisse mittels Python und Excel anwenden.

Learning outcomes "Nachhaltigkeitsgerechte Produktentwicklung / Design for Sustainability":

Students gain an insight into the procedure for developing sustainable systems. The participants define sustainability on the basis of suitable examples, apply methods for sustainability assessment and the basic rules for the consideration of sustainability decisions in the development. Participants will identify technical and organizational requirements for the development of sustainable products, select appropriate organizational forms and apply them to sample projects. After completing the course Technologies and Business Models of Automotive Mobility, students describe and explain basic development concepts in the automotive industry. After attending the exercises, students recognize the interrelationships of the individual methods of product development and apply them to problem areas in industrial practice.

Learning outcomes "Circular Economy and Energy":

5 Technische Wahlpflichtmodule

Students acquire specialist knowledge on the subtopic of the semester (see contents). For this purpose, problems are formulated together or given by the lecturer. The students develop solutions for a more sustainable coexistence or a more sustainable economy. This can e.g. be a technical (possibly patent-worthy) solution, a prototype for a product, a business idea for a spin-off or even an in-depth job. The approach promotes communicative skills as well as the ability to work in a team and reflect on solutions for a specific CE approach.

5 Technische Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: ☐ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☒ Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
a)	Referat	20 - 30 Minuten	50%
b)	Klausur oder mündliche Prüfung	90-120 Minuten oder 30-45 Minuten	50%
c)	Mündliche Prüfung	30-45 Minuten	50%
d)	schriftliche Hausarbeit (Einzelarbeit) sowie Projektarbeit (Gruppenarbeit)	15-30 Seiten sowie Dokumentation und Präsentation (30 Minuten)	25%, 25%
e)	Klausur oder mündliche Prüfung	90-120 Min. oder 30-45 Min.	50%
f)	Klausur oder mündliche Prüfung	90-120 Min. oder 30-45 Min.	50%
g)	schriftliche Hausarbeit (Einzelarbeit) sowie Projektarbeit (Gruppenarbeit)	15-30 Seiten sowie Dokumentation und Präsentation (30 Minuten)	20%, 30%
h)	Schriftliche Hausarbeit sowie Projektarbeit	10 Minuten / 20 Minuten	20%, 30%
i)	Referat	Vortrag 30 Min., schriftliche Ausarbeitung ca. 10 Seiten	50%
j)	Schriftliche Hausarbeit sowie Projektarbeit	10 Minuten / 20 Minuten	20%, 30%
k)	Klausur oder mündliche Prüfung	90-120 Min. oder 30-45 Min.	50%
)	Klausur oder mündliche Prüfung	90-120 Minuten oder 30-45 Minuten	50%
)	Klausur oder mündliche Prüfung	90 - 120 Minuten oder 45 - 60 Minuten	50%
In der Prüfung sollen die Studierenden exemplarische Problemstellungen behandeln und grundlegend auslegen. Die bzw. der jeweilige Lehrende setzt fest, wie die Prüfungsleistung konkret zu erbringen ist. Dies wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit von der bzw. dem jeweiligen Lehrenden und im Campus Management System der Universität Paderborn oder in sonstiger geeigneter Weise bekannt gegeben.			

5 Technische Wahlpflichtmodule

7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulteilprüfungen bestanden sind.
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid
13	Sonstige Hinweise: <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Blue Engineering - Nachhaltigkeit im Ingenieurwesen:</i> Die Veranstaltung wird ausschließlich für Studierende aus Masterstudiengängen angeboten. <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Datengetriebenes Ressourcenmanagement:</i> Die Übungen werden in Absprache blockweise abgehalten. <i>Remarks of course Datengetriebenes Ressourcenmanagement:</i> The assignments should be held in blocks by mutual agreement.

5.9 Freies Technisches Wahlpflichtmodul

Freies Technisches Wahlpflichtmodul (Wing MB)								
Modulnummer:		Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7797		240	8	1-4	Sommer- / Wintersemester	2	de	
1	Modulstruktur:							
	Lehrveranstaltung			Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Zwei Veranstaltungen aus dem Pool der technischen Veranstaltungen.							
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine / none							
4	Inhalte: Siehe Lehrveranstaltungen innerhalb dieses Modulhandbuches.							
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Siehe Module innerhalb dieses Modulhandbuches, in denen die Lehrveranstaltungen vorkommen.							
6	Prüfungsleistung: ☐ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☒ Modulteilprüfungen (MTP) Siehe Module innerhalb dieses Modulhandbuches, in denen die Lehrveranstaltungen vorkommen. Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Prüfungsleistung konkret zu erbringen ist.							
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none							
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none							
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulteilprüfungen bestanden sind.							
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).							

5 Technische Wahlpflichtmodule

11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid
13	Sonstige Hinweise:

6 „Case Studies“ / Fallstudien

Fallstudien WIng							
Case studies							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.6120	120	4	2. Sem.	Sommersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung		Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	L.104.51260 Fallstudien WIng	V1 Ü2 (SS)	60	60	P	20-40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: Produkt und Prozessgestaltung (Industrielle Produktion, Projektmanagement)						
4	Inhalte:						
	Innerhalb der Lehrveranstaltung “Fallstudien WIng” werden auf Basis von Fallstudien praktische Problemstellungen bearbeitet. Die Studierenden lernen so die Herangehensweise an komplexe Herausforderungen des späteren Berufsalltags. Die Fallstudien entstammen hierbei verschiedenen Disziplinen und vermitteln einen Einblick in interdisziplinäre Fragestellungen. <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Fallstudien WIng:</i> • Methoden aus „Industrielle Produktion“ • Methoden aus „Systems Engineering“ • Methoden aus „Produktentstehung 1 und 2 “ • Methoden aus „Nachhaltigkeitsgerechte Produktentwicklung“ • Zugehörige Werkzeuge der Digitalen und Virtuellen Produktentstehung • Fallstudien aus dem Kontext von industriellen Herausforderungen • Erarbeitung, Bewertung und Präsentation von Lösungsalternativen • Reflexion der Analyse- und Anwendungsprozesse Within the course “Case Studies WIng”, practical problems are dealt with based on case studies. This way, students learn how to approach complex challenges of their future professional life. The case studies come from different domains and provide an insight into interdisciplinary questions.						

6 „Case Studies“ / Fallstudien

	<i>Contents of the course Fallstudien Wing:</i> • methods from “Industrial Production” • methods from “Systems Engineering” • methods from “Product Creation 1 and 2” • methods from “Design for Sustainability” • related tools of Digital and Virtual Product Creation • real or realistic case studies from the context of industrial challenges • development, evaluation and presentation of alternative solutions • reflection of the analysis and application processes										
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Wirtschaftsingenieurinnen sollen Probleme analysieren und Methoden zur Lösung komplexer Herausforderungen auswählen können. Dabei müssen sie Nachhaltigkeitskriterien, technische und betriebswirtschaftliche Aspekte einbeziehen und die unterschiedlichen Grundlagen aufgabenbezogen zusammenführen. Neben Fachkompetenzen werden dabei auch Sozialkompetenzen erworben. Lösungsalternativen müssen ausgearbeitet, präsentiert und verteidigt werden. Im Rahmen von „Fallstudien Wing“ werden Teilnehmerinnen mit Fallstudien konfrontiert, für die sie Teams mit passfähigen Kompetenzen aufstellen und Lösungen erarbeiten. Sie weisen damit Problemanalyse und -lösungsfähigkeit nach; sie bringen Kenntnisse aus fachlichen und methodischen Grundlagen ein und zeigen die Kompetenz, diese zu reflektieren und anzuwenden. Dazu gehört die Freude an der Arbeit im Team und überzeugende Präsentationsfähigkeiten. Industrial engineers should be able to analyse problems and to select methods to solve complex challenges. In doing so, they must be able to include sustainability criteria, technical and business management aspects and combine the different fundamentals in a task-oriented way. In addition to specialist skills, social competencies are acquired. Solution alternatives must be worked out, presented and defended. Within the framework of “Case Studies Wing”, participants are confronted with case studies from industry, for which they set up teams with suitable competencies and develop solutions. In this way, they demonstrate problem analysis and problem-solving skills; they contribute knowledge from technical and methodological foundations and demonstrate the competence to reflect on and apply them. This includes the enjoyment of working in a team and convincing presentation skills.										
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP) <table border="1"> <thead> <tr> <th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td><td>schriftliche Hausarbeit mit Präsentation</td><td>10 bis 15 Seiten, 10 Minuten Präsentation</td><td>100%</td></tr> </tbody> </table> In der Prüfung sollen die Studierenden für die bearbeiteten Fallstudien die angewendeten Methoden erläutern und würdigen sowie die resultierenden Lösungsalternativen präsentieren und bewerten.			zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	schriftliche Hausarbeit mit Präsentation	10 bis 15 Seiten, 10 Minuten Präsentation	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote								
a)	schriftliche Hausarbeit mit Präsentation	10 bis 15 Seiten, 10 Minuten Präsentation	100%								
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none										

8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Iris Gräßler
13	Sonstige Hinweise:

7 Industriepraktikum

Industriepraktikum								
Industrial practical training								
Modulnummer:		Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.0070		300	10	1.- 4. Semester	Sommer- / Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:							
	Lehrveranstaltung			Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	Industriepraktikum		P, SS/WS	10	290	P	1
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:							
	keine							
3	Teilnahmevoraussetzungen:							
	keine / none							
4	Inhalte:							
	Industrielle Projektarbeit in Fachgebieten entsprechend der Praktikumsordnung.							
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:							
	Das Fachpraktikum ist ein ingenieurtechnisches Praktikum und dient dem Erwerb praktischer Erfahrungen mit überwiegendem Bezug zum Maschinenbau und/oder zur Verfahrenstechnik. Das Fachpraktikum soll einerseits betriebstechnische Erfahrungen in der Herstellung von Produkten und im Betrieb von Anlagen des Maschinenbaus und/oder der Verfahrenstechnik und andererseits Erfahrungen in Aufgabenfeldern und Tätigkeitsbereichen von Ingenieuren im Maschinenbau und/oder in der Verfahrenstechnik vermitteln. Ein wesentlicher Aspekt des Praktikums liegt auch im Erfassen des sozialen Umfeldes des Betriebsgeschehens. Die Studierenden sollen den Betrieb, in dem sie tätig sind, als Sozialstruktur verstehen, insbesondere das Verhältnis zwischen Führungskräften und Mitarbeitern kennen lernen und ihre Sozialkompetenz erweitern.							
6	Prüfungsleistung:							

7 Industriepraktikum

7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:		
	zu	Form	Dauer bzw. Umfang
	a)	Praktikumsbericht	siehe Praktikumsordnung
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die qualifizierte Teilnahme nachgewiesen ist.		
10	Gewichtung für Gesamtnote: Nicht endnotenrelevant.		
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid		
13	Sonstige Hinweise: <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Industriepraktikum:</i> Anerkennung des Praktikumsberichts durch das Praktikantenamt der Fakultät für Maschinenbau und Vorlage einer durch das Unternehmen ausgestellten Praktikumsbescheinigung mit detaillierten Angaben zu Umfang und Art der durchgeführten Tätigkeiten.		

8 Studienarbeit

Studienarbeit							
Modulnummer:		Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
A.104.8010		450	15	1 -4. Semester	Sommer- / Wintersemester	1	de
1	Modulstruktur:						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	Studienarbeit		50	400	P	1
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	keine						
4	Inhalte:						
	Die Inhalte und die Aufgabenstellung der Studienarbeit werden von dem oder der Prüfenden festgelegt und dem Studierenden schriftlich ausgehändigt.						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:						
	Der Student ist in der Lage, innerhalb einer fest vorgegebenen Frist ein begrenztes, aber anspruchsvolles Problem selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und zu durchdringen, geeignete Lösungsmethoden auszuwählen und anzuwenden. Weiterhin ist der Student in der Lage, die Ergebnisse in schriftlicher Form übersichtlich und gut strukturiert zu dokumentieren und verständlich zu präsentieren und zu erläutern. Spezifische Schlüsselkompetenzen: • Eigenständige Projektarbeit unter Zeitdruck • Problemlösungskompetenz • Projektmanagement • Umgang mit wissenschaftlicher Literatur • Einsatz von Präsentationsmitteln, -techniken sowie Rhetorik • Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit						

8 Studienarbeit

6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a)	Studienarbeit inkl. Vortrag	maximal 100 Seiten bzw. 30-45 Minuten	100%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulprüfung bestanden ist.			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid			
13	Sonstige Hinweise:			

9 Nicht technisches Modul

Nicht technisches Modul (WIng)																																																
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:																																										
M.104.7801	120	4	1.- 4. Semester	Sommer- / Wintersemester	1	de																																										
1	Modulstruktur: <table> <tr> <th></th><th>Lehrveranstaltung</th><th>Lehrform</th><th>Kontaktzeit (h)</th><th>Selbststudium (h)</th><th>Status (P/WP)</th><th>Gruppengröße (TN)</th></tr> <tr> <td>a)</td><td>1 Veranstaltung aus dem Angebot des Zentrums für Sprachlehre der Universität Paderborn im Umfang von 4 LP</td><td>V/Ü, WS/SS</td><td>30</td><td>90</td><td>WP</td><td>30</td></tr> <tr> <td>b)</td><td>L.104.32280 Allgemeines Recht und Vertragsrecht für Ingenieure</td><td>V2 Ü1, WS</td><td>45</td><td>75</td><td>WP</td><td>80-100</td></tr> <tr> <td>c)</td><td>L.104.41120 Kostenrechnung in der Verfahrens- und Kunststofftechnik</td><td>V1 Ü2, SS</td><td>45</td><td>75</td><td>WP</td><td>40 - 60</td></tr> <tr> <td>d)</td><td>L.104.12210 Patentstrategie und Patentrecht</td><td>V2 Ü1, SS</td><td>45</td><td>75</td><td>WP</td><td>40-100</td></tr> <tr> <td>e)</td><td>L.104.14491 Interkulturelle Kommunikations- und Wirtschaftskompetenz (4 LP)</td><td>Ü2, WS</td><td>30</td><td>90</td><td>WP</td><td>20</td></tr> </table>							Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	a)	1 Veranstaltung aus dem Angebot des Zentrums für Sprachlehre der Universität Paderborn im Umfang von 4 LP	V/Ü, WS/SS	30	90	WP	30	b)	L.104.32280 Allgemeines Recht und Vertragsrecht für Ingenieure	V2 Ü1, WS	45	75	WP	80-100	c)	L.104.41120 Kostenrechnung in der Verfahrens- und Kunststofftechnik	V1 Ü2, SS	45	75	WP	40 - 60	d)	L.104.12210 Patentstrategie und Patentrecht	V2 Ü1, SS	45	75	WP	40-100	e)	L.104.14491 Interkulturelle Kommunikations- und Wirtschaftskompetenz (4 LP)	Ü2, WS	30	90	WP	20
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)																																										
a)	1 Veranstaltung aus dem Angebot des Zentrums für Sprachlehre der Universität Paderborn im Umfang von 4 LP	V/Ü, WS/SS	30	90	WP	30																																										
b)	L.104.32280 Allgemeines Recht und Vertragsrecht für Ingenieure	V2 Ü1, WS	45	75	WP	80-100																																										
c)	L.104.41120 Kostenrechnung in der Verfahrens- und Kunststofftechnik	V1 Ü2, SS	45	75	WP	40 - 60																																										
d)	L.104.12210 Patentstrategie und Patentrecht	V2 Ü1, SS	45	75	WP	40-100																																										
e)	L.104.14491 Interkulturelle Kommunikations- und Wirtschaftskompetenz (4 LP)	Ü2, WS	30	90	WP	20																																										
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: 1 Veranstaltung aus dem Angebot des Zentrums für Sprachlehre der Universität Paderborn im Umfang von 4 LP oder 1 Veranstaltung aus dem unter b) bis d) aufgeführten Angebot.																																															

3	Teilnahmevoraussetzungen: keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Interkulturelle Kommunikations- und Wirtschaftskompetenz (4 LP):</i> keine <i>Prerequisites of course Interkulturelle Kommunikations- und Wirtschaftskompetenz (4 LP):</i> none
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung 1 Veranstaltung aus dem Angebot des Zentrums für Sprachlehre der Universität Paderborn im Umfang von 4 LP:</i> Bitte informieren Sie sich auch auf der Webseite des Zentrums für Sprachlehre (ZfS): http://www.uni-paderborn.de/zfs/sprachenlernen/sprachkurse-a-z <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Allgemeines Recht und Vertragsrecht für Ingenieure:</i> 1. Aufgaben und Säulen der Rechtsordnung 2. Methodik der Rechtspraxis, das Rechtsgeschäft 3. Zustandekommen eines Rechtsgeschäfts 4. Rechtsfähigkeit und Geschäftsfähigkeit 5. Stellvertretung 6. Zustimmung des Berechtigten / Rechtsinhabers 7. Form der Rechtsgeschäfte 8. Verbotene und sittenwidrige Rechtsgeschäfte 9. Willensmängel 10. Bedingtes Rechtsgeschäft 11. Erlöschen der Rechtsgeschäfte 12. Rechtsnachfolge von Parteien 13. Schuldner- und Gläubigermehrheit <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Kostenrechnung in der Verfahrens- und Kunststofftechnik:</i> Die Vorlesung Kostenrechnung in der Verfahrens- und Kunststofftechnik vermittelt Kenntnisse zur Analyse finanzieller Prozesse und nachhaltigen Unternehmensführung. Inhalte sind die innerbetriebliche Kosten- und Leistungsrechnung, Produktkostenkalkulation, sowie die Bewertung von Investitionen und wirtschaftlichen Maßnahmen auf Unternehmensebene. Ziel ist es, Studierende zu befähigen, wirtschaftliche Entscheidungen fundiert zu treffen, Optimierungspotenziale zu erkennen und nachhaltige Strategien umzusetzen. • Innerbetriebliche Kosten- und Leistungsrechnung • Produktkostenkalkulation • Investitionsrechnung • Die Unternehmensebene • Maßnahmen zur Verbesserung

9 Nicht technisches Modul

Inhalte der Lehrveranstaltung Patentstrategie und Patentrecht:

Die Vorlesung umfasst drei Themenschwerpunkte. Im Einzelnen adressiert die Vorlesung die folgenden Inhalte:

- Grundlagen des gewerblichen Rechtsschutzes: Einführung in das Patentrecht, Aufbau einer Patentanmeldung, Patenterteilungsprozess, Gebrauchsmusterschutz
- Patentrecherche: Einführung in die Patentrecherche, Arbeiten mit Datenbanken
- Marken- und Designschutz, Urheberrecht, Internationaler Patentschutz, Arbeitnehmererfindungen, Patent-Portfolio-Management

Inhalte der Lehrveranstaltung Interkulturelle Kommunikations- und Wirtschaftskompetenz (4 LP):

- Klären der Begriffe „Herkunft“, „Zugehörigkeit“ („Normalität vs. Othering“) und „Identität“
- Interkulturelle Kompetenz und damit verbundene Teilkompetenzen
- Erweiterung von Selbstwissen und kulturspezifischen Kenntnissen über ausgewählte Länder
- Leben, Lernen mit dem Fokus auf das Studium und Arbeiten in ausgewählten Ländern
- Arbeitsrecht und Steuerrecht in ausgewählten Ländern

Contents of the course Kostenrechnung in der Verfahrens- und Kunststofftechnik:

The course Cost Accounting in Process and Plastics Engineering teaches students how to analyse financial processes and sustainable corporate management. Contents include internal cost and performance accounting, product cost calculation and the evaluation of investments and economic measures at company level. The aim is to enable students to make well-founded economic decisions, identify optimisation potential and implement sustainable strategies.

- Internal cost and performance accounting
- Product cost calculation
- Investment appraisal
- The company level
- Measures for improvement

Contents of the course Patentstrategie und Patentrecht:

The lecture covers three main topics. In detail, the lecture addresses the following contents:

- Basics of industrial property protection: Introduction to patent law, structure of a patent application, patent granting process, utility model and design protection, copyright, international patent protection
- Patent search: Introduction to patent search, working with databases
- Trade mark rights, design protection, copyright regulations, employee invention act, patent portfolio management

Contents of the course Interkulturelle Kommunikations- und Wirtschaftskompetenz (4 LP):

- Clarification of the terms “Herkunft”, “Zugehörigkeit” (“Normalität vs. Othering”) and “Identität”.
- Intercultural competence and related sub-competences
- Expanding self-knowledge and culture-specific knowledge about selected countries
- Living, learning with a focus on studying and working in selected countries
- Labour law and tax law in selected countries

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Lernergebnisse der Sprachveranstaltungen: • Fremdsprachenkompetenz • Technisches Englisch für Ingenieure Lernergebnisse der Veranstaltung "Allgemeines Recht und Vertragsrecht für Ingenieure": • Auseinandersetzung mit rechtlichen Herausforderungen aus dem Alltag eines Ingenieurs Lernergebnisse der Veranstaltung "Patentstrategie und Patentrecht": • Durchführung von datenbankbasierten Patentrecherchen Lernergebnisse der Veranstaltung "Kostenrechnung in der Verfahrens- und Kunststofftechnik": Das Ziel ist, den Studierenden ein Bewusstsein über die wirtschaftlichen Grundlagen zu vermitteln, damit die Studierenden wirtschaftliche Aspekte der Produktion erfassen und berechnen können. Lernergebnisse der Veranstaltung "Internationale Kommunikations- und Wirtschaftskompetenz": Die Studierenden sind in der Lage, • Möglichkeiten und Chancen in interkulturellen Begegnungssituationen zu erkennen, mit ihnen zu arbeiten und kultursensibel auf diese Situationen einzugehen, um effektiv zu kommunizieren, *die theoretischen Konstrukte der Interkulturellen Kommunikations- und Wirtschaftskompetenz kritisch zu hinterfragen, zu analysieren und ihre eigene kulturelle Identität zu entwickeln, • kulturelle Differenzen zwischen ausgewählten Ländern und Deutschland insbesondere im tertiären Bildungssystem und des Arbeits- und Lebensalltags zu beschreiben sowie • Verhaltensweisen, politische und gesellschaftliche Strukturen (bspw. hierarchische Strukturen) in ausgewählten Ländern zu beschreiben und ein Verständnis für kulturelle Unterschiede und Gemeinsamkeiten zu entwickeln.
---	---

9 Nicht technisches Modul

6	Prüfungsleistung:		
	☐ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☒ Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	60 - 120 Minuten oder 30 - 45 Minuten
	b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120 Minuten oder 45 Minuten
	c)	Klausur oder mündliche Prüfung	120 Minuten oder 45 Minuten
	d)	Klausur	120 Minuten
	e)	Referat	30 Min.
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.		
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).		
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid		

13	Sonstige Hinweise: <i>Hinweise der Lehrveranstaltung 1 Veranstaltung aus dem Angebot des Zentrums für Sprachlehre der Universität Paderborn im Umfang von 4 LP:</i> Sonstige Hinweise zum Angebot des ZfS: • In den Sprachen Englisch, Französisch, Spanisch, Polnisch und Russisch ist die Teilnahme an den Einstufungstests/Einstufungsgesprächen Voraussetzung für die Teilnahme am Kurs. Über die Zulassung entscheidet das ZfS. • Es wird empfohlen, eine Sprache auszuwählen, die Relevanz für das spätere Berufsfeld besitzt (z.B. technisches Englisch). • Englisch, Französisch, Spanisch: Falls Sie zum ersten Mal einen Sprachkurs am ZfS besuchen, melden Sie sich bitte in der 1. Anmeldephase zum Einstufungstest und erst in der 2. Anmeldephase für den konkreten Sprachkurs, der Ihrem Niveau entspricht. • Polnisch, Russisch: Interessenten melden sich zunächst zu den Einstufungsgesprächen an. Nach Auswertung der Einstufung werden die Kursniveaus festgelegt und die Teilnehmer manuell in PAUL für die ihrem Kenntnisstand entsprechende Veranstaltung angemeldet. • In den o.g. Sprachen erfolgt ohne Teilnahme an der Einstufung keine Zulassung zum Sprachkurs. Weitere Informationen finden Sie auf der Seite des Zentrums für Sprachlehre (ZfS): http://www.uni-paderborn.de/zfs/ • Es besteht kein Anrecht auf einen Teilnehmerplatz in einem bestimmten Kurs. <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Allgemeines Recht und Vertragsrecht für Ingenieure:</i> Literatur: Schmeken, S.: Manuskript zur Vorlesung <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Interkulturelle Kommunikations- und Wirtschaftskompetenz (4 LP):</i> Literatur: Bolten, J.: Einführung in die Interkulturelle Wirtschaftskommunikation <i>Remarks of course Interkulturelle Kommunikations- und Wirtschaftskompetenz (4 LP):</i> Literature: Bolten, J.: Einführung in die Interkulturelle Wirtschaftskommunikation
----	---

10 Abschlussmodul

Abschlussmodul							
Master Thesis							
Modulnummer:		Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
A.104.7030		750	25	4. Semester	Sommer- / Wintersemester	1	de
1	Modulstruktur:						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	Schriftliche Masterarbeit		75	585	P	1
	b)	Mündliche Verteidigung		15	75	P	1
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	keine / none						
4	Inhalte:						
	Die Inhalte und die Aufgabenstellung der Masterarbeit werden von dem oder der Prüfenden festgelegt und dem Studierenden schriftlich ausgehändigt.						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:						
	Die Masterarbeit bildet den Abschluss des Universitätsstudiums. Der Studierende ist in der Lage, innerhalb einer fest vorgegebenen Frist ein begrenztes, aber komplexes wissenschaftliches Problem selbständig nach wissenschaftlichen Methoden und Regeln zu durchdringen, geeignete Lösungsverfahren und –methoden auszuwählen, sowie diese sachgerecht anzuwenden. Er ist in der Lage, die erarbeiteten Lösungen zu interpretieren und zu bewerten. Der Studierende ist auch der Lage, fehlendes Detailwissen unter sachgerechter Nutzung wissenschaftlicher Literatur sich selbständig zu erarbeiten. Er ist ferner in der Lage, die erzielten Ergebnisse adäquat in schriftlicher Form zu dokumentieren und wissenschaftlich korrekt zu präsentieren und zu erläutern. Spezifische Schlüsselkompetenzen:						

10 Abschlussmodul

	• Wissenschaftliches Arbeiten • Eigenständige Projektarbeit unter Zeitdruck • Umgang mit wissenschaftlicher Literatur • Problemlösungskompetenz • Projektmanagement • Einsatz von Präsentationsmitteln, -techniken sowie Rhetorik • Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit												
6	Prüfungsleistung: ☐ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☒ Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td>a)</td><td>Schriftliche Masterarbeit</td><td>max. 150 Seiten</td><td>22/25</td></tr><tr><td>b)</td><td>Mündliche Verteidigung</td><td>30-45 Minuten</td><td>3/25</td></tr></table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Schriftliche Masterarbeit	max. 150 Seiten	22/25	b)	Mündliche Verteidigung	30-45 Minuten	3/25
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote										
a)	Schriftliche Masterarbeit	max. 150 Seiten	22/25										
b)	Mündliche Verteidigung	30-45 Minuten	3/25										
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none												
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Zur Masterarbeit kann nur zugelassen werden, wer zum Zeitpunkt des Antrags auf Zulassung bereits mindestens 80 LP erworben hat, die Module Studienarbeit und Industriepraktikum erfolgreich abgeschlossen hat und wer im Falle einer Auflage das Bestehen der festgelegten Prüfungen nachgewiesen hat.												
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn alle Modulteilprüfungen bestanden sind.												
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).												
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine												
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid												
13	Sonstige Hinweise:												

11 Maschinenbau in China (mb-cn)

Für die Studienrichtung mb-cn mit Aufenthalt in der Partneruniversität Qingdao müssen folgende Module und Veranstaltungen belegt werden:

Ein wirtschaftswissenschaftliches Wahlpflichtmodul muss durch das Modul „Chinesisch und Kultur in China“ belegt werden.

Als technisches Wahlpflichtmodul muss das Modul „Fachkommunikation in China“ gewählt werden.

Als nicht technisches Modul ist das Modul „Interkulturelle Kompetenz“ festgelegt.

Die Masterarbeit sollte mindestens teilweise in China angefertigt werden.

Chinesisch und Kultur in China							
Chinese and chinese culture							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7776	300	10	1. Sem.	Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.104.14275 Chinesisch 1	V2 Ü1, WS	45	75	P	20	
b)	L.104.14280 Chinesisch 2	V2 Ü1, WS	45	75	P	20	
c)	L.104.14265 Kultur in China	V1 Ü1, WS	20	40	P	20	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						

3	Teilnahmevoraussetzungen: <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Chinesisch 2:</i> Empfohlen: Chinesisch 1
4	Inhalte: Chinesisch: Begrüßung, Vorstellung, Familienverhältnisse, Uhrzeit, Verabredung, auf der Straße, in der Bibliothek, in der Schule, im Café Kultur in China: Alltag und Freizeit, Bildungssystem, Wirtschaft, Denkweise, chinesische Schriftzeichen, soziale Netzwerke, Qingdao, chinesische Geschichte <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Chinesisch 1:</i> Begrüßung, Fragen nach dem Befinden Vorstellung; Besitzverhältnisse Besuch beim Lehrer; Landkarte von China Gegenseitiges Kennenlernen; Erteilen einer Auskunft Ausleihen eines Buches; Bekanntschaftsverhältnisse Begegnung auf der Straße, Vorstellung Familienverhältnisse <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Chinesisch 2:</i> Uhrzeiten Verabredungen; Besuche Planung und Organisation einer Dienstreise; Buchung und Reservieren Post, Bank, Telefon Gesundheit; Aufsuchen eines Arztes Sport; Hobbies Einkauf Wetter Ausflüge; Himmelsrichtungen Verabschiedung <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Kultur in China:</i> 1. Lehr- und Lernkultur in China 2. Formen der Höflichkeit und Interkulturelles 3. Reiseland China - Touristische Höhepunkte 4. Does und Don'ts 5. Konfuzius und seine Lehrgedanken 6. Bildungssystem in China 7. Industrie und Technik in China 8. Chinesen denken anderes 9. Guanxi - soziale Netzwerke 10. Alltag und Freizeit in China 11. Die Geheimnisse der chinesischen Schriftzeichen 12. Die chinesische Küche
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden können, • vertraute, alltägliche Ausdrücke und einfache Sätze verstehen und verwenden, • sich in einfachen routinemäßigen Situationen verständigen, wenn die Gesprächspartnerinnen oder Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen. • die eigene Herkunft und Ausbildung, die direkte Umgebung und Dinge im Zusammenhang mit unmittelbaren Bedürfnissen beschreiben; • typische chinesische Verhaltensweisen, politische und gesellschaftliche Strukturen, die chinesische Geographie und die Klimaverhältnisse in China beschreiben.

6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a) - c)	Klausur	120-240 Minuten	100%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:			
	zu	Form	Dauer bzw. Umfang	SL / QT
	a)			
	b)			
	c)	Referat	20 Minuten	SL
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung ist das Bestehen der Studienleistung.			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine			
12	Modulbeauftragte/r: Dr.-Ing. Vera Denzer			
13	Sonstige Hinweise: Chinesisch 1 und Kultur in China finden an der CDTF statt und Chinesisch 2 findet an der UPB statt. <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Chinesisch 1:</i> Die Veranstaltung findet vor dem Wintersemester als SummerSchool in Qingdao, China statt. <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Kultur in China:</i> Die Veranstaltung findet vor dem Wintersemester als SummerSchool in Qingdao, China statt.			

Fachkommunikation in China							
Technical communication in China							
Modulnummer:		Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.7772		240	8	2.-3. Semester	Sommer- / Wintersemester	2	de
1	Modulstruktur:						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	L.104.14287 Fachspezifisches Chinesisch	V2 Ü1, WS sowie V1 Ü1, SS	75	45	P	20
	b)	L.104.14875 Tutorium an der CDTF	T3, SS	45	75	P	20
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Fachspezifisches Chinesisch: Empfohlen: Chinesisch 1, Chinesisch 2						
	Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Tutorium an der CDTF: Empfohlen: Technische Darstellung, Maschinenelemente - Grundlagen / Verbindungen / Antriebskomponenten						
4	Inhalte:						
	Inhalte der Lehrveranstaltung Fachspezifisches Chinesisch: Verstehen von Begriffen und Zusammenhängen durch Hören und Lesen sowie das Vermitteln von Begriffen und Zusammenhängen durch Sprechen und Schreiben:						
	• mathematische, naturwissenschaftliche und für den Maschinenbau relevante Fachbegriffe, • einfachen Sätzen zur Beschreibung physikalischer Zusammenhänge, Vorbereitung für die HSK-Sprachprüfung.						

	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Tutorium an der CDTF:</i> • Aufbau didaktischer Kompetenzen durch Vorbereitungskurs in Paderborn. • Planung und Durchführung von Tutorien im Maschinenbau; Methoden- und Medieneinsatz; Feedback der TN • Umgang mit Störungen/Motivationsmängeln der Lerner; Studienberater für das Folgestudium in Deutschland. • Regelmäßiger Informationsaustausch zur Interkulturalität zwischen Europa und Asien. • Übungsaufgaben erstellen, ausgeben, korrigieren, besprechen. • Reflexion der eigenen Erfahrungen mit kollegialer Beratung und Erfahrungsaustausch mit anderen Tutoren • Schriftliche Dokumentation der eigenen Erfahrungen. • Verantwortliche Planung, Durchführung und Selbstevaluation von Lehrveranstaltungen, beispielsweise auf dem Gebiet der Maschinenelemente, begleitet durch Hochschullehrer der CDTF, dabei sind Übungsaufgaben zu erstellen, auszugeben, zu korrigieren, zu besprechen und eine schriftliche Dokumentation über eigene Erfahrungen anzufertigen. • Regelmäßiger Informationsaustausch zur Interkulturalität zwischen Europa und Asien.														
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, • ein Tutorium für chinesische Studierende mit deutschen Sprachkenntnissen in Absprache mit einem Hochschullehrer und einem Team effizient und zielgerichtet zu organisieren, • Lehr-/Lernprozesse in Grundzügen gezielt anzuleiten und zu moderieren, • didaktische Kompetenzen im direkten Umgang mit ausländischen Studierenden zu entwickeln, • die chinesischen Studierenden bei der Anwendung von Vorlesungsinhalten einer Fachvorlesung (beispielsweise „Maschinenelemente“) anzuleiten und dabei eigene Chinesisch-Kenntnisse anzuwenden, • Präsentations-, Moderations-, Leitungs-/Führungs- und Teamfähigkeit sowie Fähigkeiten im Zeit- und Projektmanagement zu erwerben, • sich aktiv auf ein im Vergleich zum eigenen Lernverhalten anderen Lernverhalten chinesischer Studierender einzustellen. • kulturelle Differenzen zwischen China und Deutschland insbesondere im tertiären Bildungssystem zu beschreiben, • einfache technische Systeme mit grundlegenden technischen Begriffen in chinesischer Sprache zu beschreiben. die Niveaustufe 2 der chinesischen Sprachprüfung (HSK 2) zu erreichen.														
6	Prüfungsleistung: ☐ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☒ Modulteilprüfungen (MTP) <table border="1"> <thead> <tr> <th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td><td>Klausur</td><td>60 Minuten</td><td>50 %</td></tr> <tr> <td>b)</td><td>mündliche Prüfung</td><td>30-45 Minuten</td><td>50 %</td></tr> </tbody> </table>			zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	60 Minuten	50 %	b)	mündliche Prüfung	30-45 Minuten	50 %
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote												
a)	Klausur	60 Minuten	50 %												
b)	mündliche Prüfung	30-45 Minuten	50 %												

7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:		
	zu	Form	Dauer bzw. Umfang
	a)		
	b)	Klausur	60 - 90 Minuten
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulteilprüfung Tutorium an der CDTF (b)) ist das Bestehen der Studienleistung.		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulteilprüfungen bestanden sind.		
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).		
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Maschinenbau, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau		
12	Modulbeauftragte/r: Dr.-Ing. Vera Denzer		
13	Sonstige Hinweise: <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Tutorium an der CDTF:</i> Die Veranstaltung findet an der CDTF in Qingdao statt. Die Vorbereitungen finden ein Semester vorher in Paderborn statt.		

Interkulturelle Kompetenz (Wing)							
Intercultural competence							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7778	120	4	1. Sem.	Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.104.14262 Verhaltensweisen in China	V2 Ü1, WS	45	75	P	20	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine / none						
4	Inhalte: Kommunikation, Aktuelles und Fakten, Geschichte, das politische System, Leben und Arbeiten in China, Probleme, Territorialstreitigkeiten, Gesetze. <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Verhaltensweisen in China:</i> Grundlagen zur interkulturellen Kommunikation Aktuelle Fakten zum Land, zu Wirtschaft und Politik, Rechtssystem, Umweltschutz u.a. Geschichte Chinas Leben und Arbeiten in China Arbeitsrecht, Steuerrecht Aktuelle politische Themen Probleme Chinas und mögliche Lösungsansätze Verschiedenes						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, typische chinesische Verhaltensweisen, politische und gesellschaftliche Strukturen, die chinesische Geographie und die Klimaverhältnisse in China zu beschreiben.						
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)						
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang		Gewichtung für die Modulnote		
	a)	Klausur	60 Minuten		100%		
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine / none						

11 Maschinenbau in China (mb-cn)

8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine / none
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine
12	Modulbeauftragte/r: Dr.-Ing. Vera Denzer
13	Sonstige Hinweise: <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Verhaltensweisen in China:</i> Die Veranstaltung findet an der UPB statt.

12 Englischsprachiges Lehrangebot:

12.1 Englischsprachige Module

• M.184.5237 Accounting Theory – An Information Content Perspective	6
• M.184.4499 Contests and Innovation	11
• M.184.4137 Applied Organizational Economics: Theory and Empirical Evidence	44
• M.184.4467 Auctions, Incentives, Matchings	52
• M.184.4479 Econometrics	62
• M.184.4140 Employment Systems	68
• M.184.5261 IFRS Group Accounting	74
• M.184.4411 International Finance – Currencies and Exchange Rates	84
• M.104.7224 Manufacturing equipment	132
• M.104.7236 Production technologies for lightweight design	219
• M.104.7238 Polymeric and metallic materials for vehicle construction	242
• M.104.7242 Automotive technology and vehicle dynamics	152
• M.104.7332 Applied fluid dynamics	159
• M.104.7306 Calculation methods and their applications	169
• M.104.7308 Digital and Virtual Product Creation	179
• M.104.7311 Fatigue strength	191
• M.104.7329 Chemical engineering processes	248
• M.104.7330 Material development	267
• M.104.7234 Mechanics of materials	269

12.2 Englischsprachige Lehrveranstaltungen

• K.184.52371 Accounting Theory Vorlesung (Modul: M.184.5237 Accounting Theory – An Information Content Perspective)	6
• K.184.44991 Seminar Contests and Innovation (Modul: M.184.4499 Contests and Innovation)	11
• K.184.41371 Applied Organizational Economics: Theory and Empirical Evidence (Modul: M.184.4137 Applied Organizational Economics: Theory and Empirical Evidence)	44
• K.184.44671 Auctions, Incentives, Matchings (Modul: M.184.4467 Auctions, Incentives, Matchings)	52
• K.184.41401 Theory (Modul: M.184.4140 Employment Systems)	68
• K.184.41402 Case Study Analyses (Modul: M.184.4140 Employment Systems)	68
• K.184.52611 IFRS Group Accounting (Modul: M.184.5261 IFRS Group Accounting)	74
• K.184.52612 IFRS Group Accounting (Modul: M.184.5261 IFRS Group Accounting)	74
• K.184.44111 Lecture on introduction to exchange rates and international finance (Modul: M.184.4411 International Finance – Currencies and Exchange Rates)	84

12 Englischsprachiges Lehrangebot:

- K.184.44112 Lecture on selected models and topics in international finance (Modul: M.184.4411 International Finance – Currencies and Exchange Rates) 84
- K.184.44113 Project on theory and empirical evidence of phenomena of international finance (Modul: M.184.4411 International Finance – Currencies and Exchange Rates) 84
- L.104.24270 Tooling technology (Modul: M.104.7224 Manufacturing equipment) 132
- L.104.21241 oder L.104.21242 Klebtechnische Fertigungsverfahren oder Adhesive Bonding Technologies (Modul: M.104.7236 Production technologies for lightweight design) 219
- L.104.25275 oder L.104.25276 Grundlagen der Automobiltechnik oder Basics of Automotive Engineering (Modul: M.104.7242 Automotive technology and vehicle dynamics) 152
- L.104.31240 CFD-Methods in Process Engineering (Modul: M.104.7332 Applied fluid dynamics) 159
- L.104.51236 Digitale und Virtuelle Produktentstehung 2 (Modul: M.104.7308 Digital and Virtual Product Creation) 179
- L.104.13220 Fatigue Cracks (Modul: M.104.7311 Fatigue strength) 191
- L.104.32255 Process modelling and simulation (Modul: M.104.7329 Chemical engineering processes) 248
- L.104.23270 Modern Steels and Steelmaking (Modul: M.104.7330 Material development) .. 267
- L.104.22260 Simulation of materials (Modul: M.104.7234 Mechanics of materials) 269
- L.104.61240 Circular Economy (Modul: M.104.7794 Current topics in Mechanical Engineering) 298
- L.104.12283 Condition Monitoring of Technical Systems (Modul: M.104.7794 Current topics in Mechanical Engineering) 298

Erzeugt am 15. Januar 2026 um 14:22.