

AMTLICHE MITTEILUNGEN

VERKÜNDUNGSBLATT DER UNIVERSITÄT PADERBORN AM.UNI.PB

AUSGABE 52.18 VOM 18. OKTOBER 2018

BESONDERE BESTIMMUNGEN DER PRÜFUNGSORDNUNG FÜR DEN MASTERSTUDIENGANG WIRTSCHAFTSINGENIEURWESEN AN DER UNIVERSITÄT PADERBORN

VOM 18. OKTOBER 2018

**Besondere Bestimmungen der Prüfungsordnung für den
Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen an der Universität Paderborn**

vom 18. Oktober 2018

Aufgrund des § 2 Abs. 4 und des § 64 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 16. September 2014 (GV. NRW. S. 547), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 17. Oktober 2017 (GV. NRW. S. 806), hat die Universität Paderborn folgende Ordnung erlassen:

Inhaltsverzeichnis

§ 33 Allgemeine und Besondere Bestimmungen	3
§ 34 Erwerb von Kompetenzen	3
§ 35 Zugangsvoraussetzungen	4
§ 36 Gliederung, Studieninhalte, Module	5
§ 37 Prüfende, Meldung und Abmeldung von Prüfungen, Versäumnis, Rücktritt	6
§ 38 Klausuren nach dem Antwort-Wahl-Verfahren	7
§ 39 Wiederholung von Prüfungsleistungen und Kompensation, Abwahl von Modulen	8
§ 40 Übergangsbestimmungen	9
§ 41 Inkrafttreten und Veröffentlichung	10
Anhang	11
Anhang 1: Studienverlaufsplan für den Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen mit Studienrichtung Maschinenbau	11
Anhang 2: Module im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen mit Studienrichtung Maschinenbau	12
Anhang 3: Vertiefungsrichtungen und ihre Basismodule im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen mit Studienrichtung Maschinenbau	14
Anhang 4: Katalog der Vertiefungsrichtungsabhängigen Wahlpflichtmodule im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen mit Studienrichtung Maschinenbau	15
Anhang 5: Katalog der Technischen Wahlpflichtmodule im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen mit Studienrichtung Maschinenbau	19
Anhang 6: Basismodule des Bachelorstudiengangs Maschinenbau	24
Anhang 7: Katalog der Wirtschaftswissenschaftlichen Wahlpflichtmodule im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen mit Studienrichtung Maschinenbau	26
Anhang 8: Studienverlaufsplan für den Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen mit Studienrichtung Elektrotechnik	27
Anhang 10: Katalog der Technischen Wahlpflichtmodule (6 LP) im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen mit Studienrichtung Elektrotechnik	30
Anhang 11: Katalog der Wirtschaftswissenschaftlichen Wahlpflichtmodule im Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen mit Studienrichtung Elektrotechnik	33

§ 33

Allgemeine und Besondere Bestimmungen

Diese Besonderen Bestimmungen gelten in Verbindung mit den Allgemeinen Bestimmungen der Prüfungsordnungen der Masterstudiengänge Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen und Chemieingenieurwesen an der Universität Paderborn in der jeweils geltenden Fassung (Allgemeine Bestimmungen). Für einen sachgerechten Aufbau des Studiums befinden sich im Anhang Studienverlaufspläne. Einzelheiten zu den Modulen können den Modulbeschreibungen im Anhang entnommen werden.

§ 34

Erwerb von Kompetenzen

- (1) Der konsekutive viersemestrige Masterstudiengang *Wirtschaftsingenieurwesen* ist die forschungs- und wissenschaftlich orientierte Fortsetzung des Vertiefungsstudiums des Bachelorstudiengangs. Das Konzept des Bachelorstudiengangs, den Studierenden eine individuelle Profilbildung zu ermöglichen, wird im Masterstudiengang konsequent fortgesetzt. So finden sich das im Bachelorstudiengang angebotene Konzept der Wahlpflichtmodule im Masterstudiengang wieder. Zusätzlich wird im Masterstudiengang die Wahl einer Vertiefungsrichtung eingeführt. Aufgrund der umfangreichen Wahlmöglichkeiten und der freien Themenwahl bei der Studien- und der Masterarbeit haben die Studierenden die Möglichkeit ein breit angelegtes individuelles Ausbildungsprofil zu erwerben. Unabhängig von der Ausprägung des angestrebten Profils ist das Masterstudium gekennzeichnet durch die Vermittlung vertiefender ingenieur- und wirtschaftswissenschaftlicher Methodenkompetenz in den modulbezogenen Pflichtfächern und forschungsorientiertem Spezialwissen in den dazugehörigen Wahlfächern.
- (2) Im Studiengang Master Wirtschaftsingenieurwesen stehen folgende Studienrichtungen zur Wahl:
 - Wirtschaftsingenieurwesen / Maschinenbau
 - Wirtschaftsingenieurwesen / ElektrotechnikEs ist diejenige Studienrichtung gewählt, für die der Studierende sich beworben und eingeschrieben hat, im Falle eines Auswahlverfahrens, nachdem er hierfür eine Zulassung erhalten hat.
- (3) Wird die Studienrichtung Maschinenbau gewählt, ist eine der folgenden Vertiefungsrichtungen zu wählen:
 - Energie- und Verfahrenstechnik
 - Fertigungstechnik
 - Kunststofftechnik
 - Mechatronik
 - Produktentwicklung
 - Werkstoffeigenschaften und -simulation
 - Leichtbau mit Hybridsystemen
 - Fahrzeugtechnik.

(4) Die Absolventinnen und Absolventen erwerben innerhalb des Studiums insbesondere die folgenden Kompetenzen:

- Fachliche Kompetenzen:

Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiengangs Wirtschaftsingenieurwesen haben die Kompetenzen, besonders anspruchsvolle Aufgaben im Bereich der Ingenieurs- oder Wirtschaftswissenschaften zu übernehmen und zu lösen. Das Tätigkeitsfeld reicht von der Forschung und Entwicklung bis zur strategischen Produktplanung und zum Produktmarketing. Durch die wesentliche Erweiterung und Vertiefung des Fachwissens in den gewählten Studienrichtungen und Vertiefungsrichtungen besitzen sie ein kritisches Verständnis auf dem neuesten Stand des Wissen sowie die Fähigkeit, ingenieur- und wirtschaftswissenschaftliche Probleme selbständig zu analysieren, wissenschaftliche Methoden zu ihrer Beschreibung zu erarbeiten und selbstständig wissenschaftlich tätig zu sein.

- Instrumentale und systemische Kompetenzen:

Absolventinnen und Absolventen können ihr Wissen und ihre Fähigkeiten zur Problemlösung auch in neuen und unvertrauten Situationen anwenden, die in einem breiteren oder multidisziplinären Zusammenhang zum Bereich der Ingenieurs- und Wirtschaftswissenschaften stehen. Das Masterstudium vermittelt den Studierenden unter Berücksichtigung der Anforderungen und Veränderungen in der Berufswelt die tiefgehenden fachlichen Kenntnisse, Fähigkeiten, Methoden und weitreichenden Schlüsselqualifikationen so, dass sie zu selbständiger wissenschaftlicher Arbeit, Kommunikation und kritischer Einordnung der wissenschaftlichen Erkenntnisse und zu verantwortlichem Handeln befähigt werden.

- Kommunikative Kompetenzen:

Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, aufgrund ihrer im Masterstudium erworbenen kommunikativen Kompetenzen diese Ergebnisse in klarer und eindeutiger Weise zu vermitteln und zu begründen. Sie können mit Fachkollegen und Laien Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen auf wissenschaftlichem Niveau austauschen sowie in einem Arbeitsteam herausgehobene Verantwortung übernehmen.

§ 35

Zugangsvoraussetzungen

Das Studium setzt in Umsetzung des § 5 der Allgemeinen Bestimmungen einen Studienabschluss voraus, der mindestens Studienanteile in den folgenden Bereichen und Umfängen beinhaltet:

1. wirtschaftswissenschaftlicher Bereich 40 LP

davon

- Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre 18 LP
- Grundzüge der Volkswirtschaftslehre 9 LP
- Methoden der Wirtschaftsinformatik 5 LP

2. ingenieurwissenschaftlicher Bereich 95 LP

a) im Falle der Studienrichtung Maschinenbau davon

- Höhere Mathematik 18 LP
- Technische Mechanik 16 LP
- Werkstoffkunde 8 LP
- Konstruktionslehre 10 LP

b) im Falle der Studienrichtung Elektrotechnik davon

- Höhere Mathematik 20 LP
- Grundlagen der Elektrotechnik 14 LP
- und mindestens zwei Bereiche aus den Technischen Grundlagenbereichen
 - Bauelemente 7 LP
 - Energie- und Messtechnik 7 LP
 - Signal- und Systemtheorie 7 LP
 - Feldtheorie und Elektromagnetische Wellen 7 LP
 - Technische Informatik 7 LP

§ 36**Gliederung, Studieninhalte, Module**

- (1) Wird die Studienrichtung Maschinenbau gewählt, umfasst das Masterstudium Pflichtmodule im Umfang von 74 LP und Wahlpflichtmodule im Umfang von 46 LP.

Folgende Module sind zu absolvieren:

1. 2 Technische Basismodule (jeweils 8 LP) (vertiefungsrichtungsabhängige Pflichtmodule)
2. Vertiefungsrichtungsabhängiges Wahlpflichtmodul (8 LP)
3. Technisches Wahlpflichtmodul (8 LP)
4. Nichttechnisches Modul (4 LP) (Pflichtmodul)
5. Wirtschaftswissenschaftliche Wahlpflichtmodule im Umfang von 30 LP
6. Case Studies (4 LP) (Pflichtmodul)
7. Industriepraktikum (10 LP) (Pflichtmodul)
8. Studienarbeit (15 LP) (Pflichtmodul)
9. Abschlussmodul (25 LP) (Pflichtmodul).

- (2) Wird die Studienrichtung Elektrotechnik gewählt, umfasst das Masterstudium Pflichtmodule im Umfang von 60 LP und Wahlpflichtmodule im Umfang von 60 LP. Folgende Module sind zu absolvieren:

1. 2 Technische Wahlpflichtmodule (jeweils 6 LP) aus einem der sieben zugehörigen Themenbereichen

2. 2 Technische Wahlpflichtmodule (jeweils 6 LP) aus einem weiteren der sieben zugehörigen Themenbereichen
 3. 1 Technisches Wahlpflichtmodul (6 LP) aus einem der unter Nr. 1 oder Nr. 2 gewählten Themenbereichen
 4. Nichttechnisches Modul (4 LP) (Pflichtmodul)
 5. Wirtschaftswissenschaftliche Wahlpflichtmodule im Umfang von 30 LP
 6. Studium Generale (6 LP) (Pflichtmodul)
 7. Industriepraktikum (10 LP) (Pflichtmodul)
 8. Studienarbeit (15 LP) (Pflichtmodul)
 9. Abschlussmodul (25 LP) (Pflichtmodul).
- (3) Für das Modul Studium Generale gelten die Regelungen dieser Prüfungsordnung.
- (4) Die Basismodule der jeweiligen Vertiefungsrichtung und die Kataloge der Wahlpflichtmodule ergeben sich aus dem Anhang.

§ 37

Prüfende, Meldung und Abmeldung von Prüfungen, Versäumnis, Rücktritt

- (1) Für die Module der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften gelten abweichend von den Allgemeinen Bestimmungen nachfolgende Regelungen.
- (2) Prüfende sind alle selbstständig Lehrenden der Veranstaltungen, in denen nach Maßgabe des Curriculums und der Modulbeschreibungen Prüfungsleistungen erbracht werden können. Der Kreis der Prüfenden kann im Rahmen des § 65 HG erweitert werden. Insbesondere kann eine promovierte wissenschaftliche Mitarbeiterin bzw. ein promovierter wissenschaftlicher Mitarbeiter mit entsprechender, unselbstständiger Lehrtätigkeit zum Prüfenden bestellt werden und kann eine wissenschaftliche Mitarbeiterin bzw. ein wissenschaftlicher Mitarbeiter mit entsprechender, unselbstständiger Lehrtätigkeit zum zweiten Prüfenden der Masterarbeit bestellt werden.
- (3) Zu jedem Modul ist eine gesonderte Meldung durch die Studierenden im Campus Management System der Universität Paderborn erforderlich. Die Meldung zum Modul ist gleichzeitig die Meldung zu der entsprechenden Modulprüfung. Werden im Anschluss an diese Meldung im Rahmen der entsprechenden Modulprüfung keine Leistungspunkte erlangt (sei es aufgrund von Rücktritt oder Nichtbestehen), so ist für eine erneute Belegung des Moduls eine gesonderte Meldung zum Modul durch die Studierenden erforderlich. Die Meldung zu einem Modul erfolgt in festgesetzten Zeiträumen.
- (4) Eine Abmeldung von Prüfungen kann spätestens eine Woche vor der ersten Prüfung in einem Modul im Campus Management System der Universität Paderborn ohne Angabe von Gründen vorgenommen werden.
- (5) Die Zulassung zu einem Modul ist nur möglich, wenn die Lehrkapazitäten der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften dies zulassen.
- (6) Ist die Teilnahme an einer Modulteilprüfung wegen Krankheit oder aus einem anderen wichtigen Grund nicht möglich, dann kann

a. die Kandidatin oder der Kandidat auf Antrag beim Zentralen Prüfungssekretariat von der Modulprüfung zurücktreten, sofern kein Ersatz für die versäumte Teilprüfung angeboten wird.

b. der Prüfungsausschuss in Absprache mit dem verantwortlichen Lehrenden im Einzelfall die Möglichkeit organisieren, das Modul zeitnah abzuschließen. Diese Möglichkeit soll insbesondere dann organisiert werden, wenn die Kandidatin oder der Kandidat bereits die Hälfte oder mehr der in dem Modul geforderten Leistungen erbracht hat. Die Gewichte der Modulteilprüfungen sind hierfür maßgeblich.

Andernfalls wird diese Modulteilprüfung mit der Note mangelhaft (5,0) bewertet und geht mit dieser Note in die Berechnung der Modulnote ein.

§ 38

Klausuren nach dem Antwort-Wahl-Verfahren

- (1) Für Klausuren nach dem Antwort-Wahl-Verfahren der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften gelten nach nachfolgenden Regelungen.
- (2) Klausuren können ganz oder zum Teil im Antwort-Wahl-Verfahren durchgeführt werden. Klausuren nach dem Antwort-Wahl-Verfahren sind von mindestens zwei Prüfenden zu stellen. Von den Prüfenden ist vor dem Prüfungstermin festzulegen, welche Antworten zutreffend sind und welche Modalitäten bei der Punktvergabe gelten. Enthält die Klausur zu einem nicht nur geringen Teil Aufgaben nach dem Antwort-Wahl-Verfahren, sind außerdem die Gewichte der einzelnen Teile festzulegen. Die Korrektur kann mit Hilfe geeigneter technischer Verfahren automatisiert erfolgen. Der Prüfungsausschuss kann Richtlinien oder Empfehlungen für Klausuren nach dem Antwort-Wahl-Verfahren beschließen. Im Übrigen gilt § 15 Absatz 1 Nr. 1 entsprechend.
- (3) Eine Prüfung nach dem Antwort-Wahl-Verfahren ist bestanden, wenn die oder der Studierende die absolute Bestehensgrenze (mindestens 50 Prozent der maximal möglichen Punktzahl) oder die relative Bestehensgrenze erreicht hat. Die relative Bestehensgrenze ergibt sich aus der durchschnittlichen Punktzahl derjenigen Studierenden, die erstmals an der Prüfung teilgenommen haben, abzüglich 10 Prozent. Die relative Bestehensgrenze ist nur dann zu berücksichtigen, wenn sie unterhalb der absoluten Bestehensgrenze liegt. Eine nicht ganzzahlige Bestehensgrenze wird zugunsten der Studierenden gerundet.
- (4) Bei einer Prüfung nach dem Antwort-Wahl-Verfahren, bei der die Mindestpunktzahl (relative Bestehensgrenze, soweit diese einen geringeren Wert hat, oder absolute Bestehensgrenze) erworben worden ist, lautet die Note
 - 1,0, wenn zusätzlich mindestens 90 Prozent
 - 1,3, wenn zusätzlich mindestens 80, aber weniger als 90 Prozent
 - 1,7, wenn zusätzlich mindestens 70, aber weniger als 80 Prozent
 - 2,0, wenn zusätzlich mindestens 60, aber weniger als 70 Prozent
 - 2,3, wenn zusätzlich mindestens 50, aber weniger als 60 Prozent
 - 2,7, wenn zusätzlich mindestens 40, aber weniger als 50 Prozent

3,0, wenn zusätzlich mindestens 30, aber weniger als 40 Prozent

3,3, wenn zusätzlich mindestens 20, aber weniger als 30 Prozent

3,7, wenn zusätzlich mindestens 10, aber weniger als 20 Prozent

4,0, wenn zusätzlich keine oder weniger als 10 Prozent

der über die Mindestpunktzahl hinausgehenden möglichen Punkte erreicht worden ist. Eine nicht ganzzahlige Notengrenze wird zugunsten der Studierenden gerundet.

Wurde die Mindestpunktzahl nicht erreicht, lautet die Note 5,0.

Wird die Prüfung nur zu einem Teil nach dem Antwort-Wahl-Verfahren durchgeführt, sind für die einzelnen Teile Noten zu vergeben. Für den Teil nach dem Antwort-Wahl-Verfahren gelten die vorhergehenden Ausführungen entsprechend.

- (5) Bei einer Prüfung nach dem Antwort-Wahl-Verfahren sind im Rahmen der Feststellung des Ergebnisses die folgenden Angaben zu machen: Bestehensgrenzen, erreichte Punktzahl, Prozentsatz der über die Bestehensgrenze hinausgehenden Punktzahl bzw. Vomhundertsatz der von der Bestehensgrenze erreichten Punktzahl.

§ 39

Wiederholung von Prüfungsleistungen und Kompensation, Abwahl von Modulen

- (1) Die Modulprüfung eines Moduls der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften kann einmal wiederholt werden. Wird ein Wahlpflichtmodul der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften nicht noch einmal angeboten, so kann die Kandidatin oder der Kandidat im Rahmen der Wiederholung ein anderes Modul des gleichen Katalogs belegen. Bei den anderen Modulen kann jede Modulprüfung oder Modulteilprüfung zweimal wiederholt werden.
- (2) Eine nicht bestandene Prüfung im Modul Studium Generale kann wiederholt oder durch eine Prüfung zu einer anderen Veranstaltung ersetzt werden. Die Anzahl der Ersetzungsmöglichkeiten ist auf eine beschränkt. Jede Prüfung kann zweimal wiederholt werden. Das Studium Generale ist endgültig nicht bestanden, wenn eine endgültig nicht bestandene Prüfung vorliegt. Eine Ersetzungsmöglichkeit ist in diesem Fall nicht mehr gegeben.
- (3) Bei der Studienrichtung Maschinenbau kann die Vertiefungsrichtung einmal abgewählt werden. Dies gilt auch, wenn lediglich ein vertiefungsrichtungsabhängiges Pflichtmodul endgültig nicht bestanden wurde. Bei der Studienrichtung Elektrotechnik kann einer der Themenbereiche einmal abgewählt werden. Dies gilt auch, wenn lediglich ein technisches Wahlpflichtmodul aus diesem Themenbereich endgültig nicht bestanden wurde.
- (4) Bei der Studienrichtung Maschinenbau kann einmalig ein vertiefungsrichtungsabhängiges oder technisches Wahlpflichtmodul abgewählt und ein anderes Modul des gleichen Katalogs gewählt werden. Bei der Studienrichtung Elektrotechnik kann einmalig ein technisches Wahlpflichtmodul abgewählt werden und ein anderes Modul innerhalb der Vorgaben des § 36 gewählt werden. Bei beiden Studi-

enrichtungen kann einmalig ein Wahlpflichtmodul aus dem Katalog Wirtschaftswissenschaftliche Module ausgewählt werden und ein anderes Modul des gleichen Katalogs gewählt werden. Diese Regelungen gelten auch, wenn das jeweilige Wahlpflichtmodul endgültig nicht bestanden ist.

- (5) Für Module der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften gelten abweichend von den Allgemeinen Bestimmungen die Regelungen der Absätze 5 bis 7. Das Modul mit der dazugehörigen Modulprüfung kann wiederholt werden, wenn ein Modul mit einer Modulnote schlechter als ausreichend (4,0) bewertet wird. Um zu einer nicht bestandenen Modulprüfung erneut anzutreten, ist eine erneute Meldung zu dem Modul erforderlich. Ein Modul ist endgültig nicht bestanden, wenn die Modulprüfung nicht mehr wiederholt werden kann.
- (6) Modulteilprüfungen sind nicht einzeln zu bestehen. Einzelne Modulteilprüfungen können weder wiederholt noch nachgebessert werden. Wird eine Modulteilprüfung mit schlechter als ausreichend (4,0) bewertet, findet eine Kompensation durch die gewichtete Einbeziehung aller einzeln erreichten Noten der Modulteilprüfungen in dem Modul bei der Bildung der Modulnote statt.
- (7) Ist die Teilnahme an einer Modulteilprüfung wegen Krankheit oder aus einem anderen wichtigen Grund nicht möglich, dann kann
 - a) die Kandidatin oder der Kandidat auf Antrag beim Zentralen Prüfungssekretariat von der Modulprüfung zurücktreten, sofern kein Ersatz für die versäumte Teilprüfung angeboten wird.
 - b) der Prüfungsausschuss in Absprache mit dem verantwortlichen Lehrenden im Einzelfall die Möglichkeit organisieren, das Modul zeitnah abzuschließen. Diese Möglichkeit soll insbesondere dann organisiert werden, wenn die Kandidatin oder der Kandidat bereits die Hälfte oder mehr der in dem Modul geforderten Leistungen erbracht hat. Die Gewichte der Modulteilprüfungen sind hierfür maßgeblich.

Andernfalls wird diese Modulteilprüfung mit der Note „mangelhaft“ (5,0) bewertet und geht mit dieser Note in die Berechnung der Modulnote ein.

§ 40

Übergangsbestimmungen

- (1) Diese Besonderen Bestimmungen gelten für alle Studierenden, die ab dem Wintersemester 2018/2019 erstmalig für den Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen eingeschrieben werden.
- (2) Studierende, die bereits vor dem Wintersemester 2018/2019 eingeschrieben worden sind, legen ihre Masterprüfung einschließlich Wiederholungsprüfungen nach der Prüfungsordnung in der Fassung vom 29. November 2013 (AM.Uni.PB.Nr. 96/13), zuletzt geändert durch Satzung vom 29. September 2016 (AM.Uni.PB.Nr. 220/16), ab. Auf Antrag kann in diese Besonderen Bestimmungen gewechselt werden. Der Antrag ist unwiderruflich. Studierende, die nicht in diese Besonderen Bestimmungen wechseln, können ihre Masterprüfung einschließlich Wiederholungsprüfungen letztmalig im Sommersemester 2021 nach der Prüfungsordnung in der Fassung vom 29. November 2013 (AM.Uni.PB.Nr. 96/13), zuletzt geändert durch Satzung vom 29. September 2016 (AM.Uni.PB.Nr. 220/16), ablegen. Danach wird die Masterprüfung einschließlich Wiederholungsprüfungen nach diesen Besonderen Bestimmungen abgelegt.

§ 41

Inkrafttreten und Veröffentlichung

- (1) Diese Besonderen Bestimmungen treten am 01. Oktober 2018 in Kraft. Gleichzeitig tritt die Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen vom 29. November 2013 (AM.Uni.PB.Nr. 96/13), zuletzt geändert durch Satzung vom 29. September 2016 (AM.Uni.PB.Nr. 220/16), außer Kraft. § 40 bleibt unberührt.
- (2) Diese Besonderen Bestimmungen werden in den Amtlichen Mitteilungen der Universität Paderborn (AM.Uni.Pb.) veröffentlicht.

Ausgefertigt aufgrund der Beschlüsse der Fakultätsräte der Fakultät für Maschinenbau vom 04. Juli 2018, der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften vom 14. September 2018 der Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik vom 27. August 2018 sowie nach Prüfung der Rechtmäßigkeit durch das Präsidium der Universität Paderborn vom 26. September 2018.

Paderborn, den 18. Oktober 2018

Die Präsidentin
der Universität Paderborn

Professorin Dr. Birgitt Riegraf

Anhang

Anhang 1: Studienverlaufsplan für den Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen mit Studienrichtung Maschinenbau

Die folgende Tabelle zeigt den exemplarischen Studienplan des Masterstudiengangs Wirtschaftsingenieurwesen mit der Studienrichtung Maschinenbau mit seinen Modulen und Leistungspunkten (LP) pro Modul.

Modul	LP	Art	Workload / h				Prüfungsart
			1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	
Wirtschaftswissenschaftliche Wahlpflichtmodule	30	EPL	300				M
		EPL		300			M
		EPL			300		M
Basismodul 1	8	EPL	240				M
Basismodul 2	8	EPL		120	120		M
Vertiefungsrichtungsspez. Wahlpflichtmodul	8	EPL	240				M
Technisches Wahlpflichtmodul	8	EPL	120	120			M
Case Studies / Fallstudien	4	EPL		120			M
Industriepraktikum	10	TN		300			q. T.
Studienarbeit	15	EPL			450		M
Nicht techn. Modul	4	EPL				120	M
Masterarbeit	25	EPL				750	M
Summe LP / Workload	120		900	960	870	870	

Anhang 2: Module im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen mit Studienrichtung Maschinenbau

Modul Lehrveranstaltung (LV)	LP Modul SWS LV	Anzahl und Form der Leistungen	Bemerkung
Wirtschaftswissenschaftliche Wahlpflichtmodule 3-6 Wirtschaftswissenschaftliche Module aus dem unten aufgeführten Katalog	30	Klausur oder mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung oder als Modulteilprüfungen	Wahlpflichtmodul
Basismodul 1 1 Basismodul entsprechend der gewählten Vertiefungsrichtung	8	1 Klausur oder 1 mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	vertiefungsrichtungsabhängiges Pflichtmodul
2 Lehrveranstaltungen entsprechend dem Basismodul	2x 2+1		
Basismodul 2 1 Basismodul entsprechend der gewählten Vertiefungsrichtung	8	1 Klausur oder 1 mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	vertiefungsrichtungsabhängiges Pflichtmodul
2 Lehrveranstaltungen entsprechend dem Basismodul	2x 2+1		
Vertiefungsrichtungsabhängiges Wahlpflichtmodul 1 Wahlpflichtmodul wird aus dem nachfolgend aufgeführten Katalog gewählt	8	1 Klausur oder 1 mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	vertiefungsrichtungsabhängiges Wahlpflichtmodul
2 Lehrveranstaltungen entsprechend dem vertiefungsrichtungsspezifischen Wahlpflichtmodul	2x 2+1		
Technisches Wahlpflichtmodul 1 Wahlpflichtmodul wird aus dem nachfolgend aufgeführten Katalog gewählt	8	1 Klausur oder 1 mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	Wahlpflichtmodul
2 Lehrveranstaltungen entsprechend dem Wahlpflichtmodul	2x 2+1		
Nichttechnisches Modul	4	1 Klausur oder 1 mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul
Case Studies / Fallstudien	4	1 mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul
Case Studies / Fallstudien	1+2		
Industriepraktikum	10	Voraussetzung für den Abschluss des Moduls und die	Pflichtmodul

Modul Lehrveranstaltung(LV)	LP Modul SWS LV	Anzahl und Form der Leistungen	Bemerkung
		Vergabe der LP: 1 Praktikumsbericht als qualifizierte Teilnahme	
Studienarbeit	15		Pflichtmodul
Abschlussmodul	25		Pflichtmodul
Masterarbeit			
Mündliche Verteidigung			

Anhang 3: Vertiefungsrichtungen und ihre Basismodule im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen mit Studienrichtung Maschinenbau

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	Kunststoffverarbeitung
	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

Anhang 4: Katalog der Vertiefungsrichtungsabhängigen Wahlpflichtmodule im Masterstudien- gang Wirtschaftsingenieurwesen mit Studienrichtung Maschinenbau

1. Es ist **ein Modul** aus der gewählten Vertiefungsrichtung zu wählen.
2. Als Folge der Weiterentwicklung der Forschungs- und Lehrinhalte können Module entfallen oder durch Module, die inhaltlich zu dem gleichen Themenbereich gehören, ersetzt oder ergänzt werden. Die Änderungen werden vom Fakultätsrat unter Wahrung der Rechte des Studienbeirats verabschiedet und im Modulhandbuch auf den Internetseiten der Fakultät für Maschinenbau bekannt gegeben. Die LP und die zu erbringenden Leistungen ergeben sich aus obiger Modultabelle und bleiben hiervon unberührt.

Vertiefungsrichtung	Module	Inhalte/Lernergebnisse
Energie- und Verfahrenstechnik	Verfahrenstechnische Unit Operations	Die Studierenden erlangen einen tiefergehenden Einblick in verschiedene verfahrens- und energietechnische Anwendungen.
	Prozessintensivierung und -simulation	
	Energietechnik und Nutzung	
	Molekulare Thermodynamik	
	Mehrphasenprozessstechnik	
Fahrzeugtechnik	Fahrzeugantriebe	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.
	Ermüdungsfestigkeit	
	Entwicklung lichttechnischer Systeme	
	Numerische Verfahren in der Produktentwicklung	
	Moderne Methoden der Regelungstechnik 1	Die Studierenden können wesentliche Grundlagen sowie die typischen Charakteristika der wichtigsten fügetechnischen Prozesse für den Einsatz im Fahrzeugbau beschreiben und hierbei wichtige
	Fahrzeugakustik und Fahrzeugaerodynamik	
	Leichtbau durch Fertigungstechnik	
	Produkt- und Prozessgestaltung	
	Digitale und virtuelle Produktentstehung	
	Schadensanalyse	
	Polymere und metallische Werkstoffe für den Fahrzeugbau	
Fertigungstechnik	Angewandtes Produktionsmanagement	Die Studierenden werden befähigt, wichtige Komponenten von Werkzeugmaschinen, deren Funktion und Aufbau zu beschreiben und zu erläutern. Sie werden in die Lage versetzt, Komponenten für eine
	Strukturberechnung	
	Fertigungsprozesse im Leichtbau	

	Fügeverfahren für Leichtbaustrukturen	Werkzeugmaschine entsprechend ihrer Anforderungen zu spezifizieren und auszuwählen.
	Additive Fertigung	
	Beschichtungstechnik und Korrosionsschutz	
	Leichtbau durch Fertigungstechnik	
	Digitale und virtuelle Produktentstehung	
Kunststofftechnik	Spezialanwendungen der Kunststofftechnik	Die Studierenden können einfache isotherme und nichtisotherme Strömungen in der Kunststoffverarbeitung z.B. mittels physikalischer Erhaltungssätze analysieren und untersuchen.
	Kunststofftechnologie	
	Werkzeugauslegung in der Kunststoffverarbeitung	Sie sind in der Lage strukturviskoses Materialverhalten mathematisch abzubilden sowie physikalische Strömungsgesetze zu interpretieren und anzuwenden.
	Mehrkomponentige Kunststoffbauteile - Herstellen und Fügen	
	Berechnungsmethoden und ihre Anwendung	
	Polymere und metallische Werkstoffe für den Fahrzeugbau	
	Leichtbau durch Fertigungstechnik	
	Werkstoffmechanik	
	FEM und Numerik	
Leichtbau mit Hybridsystemen	Fügeverfahren für Leichtbaustrukturen	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.
	Strukturberechnung	
	Beschichtungstechnik und Korrosionsschutz	
	Mehrkomponentige Kunststoffbauteile – Herstellen und Fügen	
	Fachlabore: Leichtbau und Werkstoffkunde	
	Additive Fertigung	
	Schadensanalyse	
	Nanostrukturphysik	
	Chemie der Beschichtungswerkstoffe	
	Grenzflächenchemie und -analytik	

Mechatronik	Automobiltechnik und Fahrzeugdynamik	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.
	Systemzuverlässigkeit	
	Produkt- und Prozessgestaltung	
	Mechatronik-Fertigung und Projektentwicklung	
	Fahrzeugsysteme	
	Moderne Methoden der Regelungstechnik 2	
	Anwendungsfelder der Regelungs- und Automatisierungstechnik	
	Digitale und Virtuelle Produktentstehung	
	Antriebstechnik	
Produktentwicklung	Toleranzmanagement	Die Studierenden erlangen systematisch aufgebaute Kenntnisse und Fähigkeiten, die dem Konstrukteur helfen, Prinziplösungen unter Berücksichtigung der wesentlichen Randbedingungen in eine räumlich-stoffliche Gestalt zu überführen und herstellbar zu machen.
	Additive Fertigung	
	Methoden und Werkzeuge in der Produktentwicklung	
	Digitale und virtuelle Produktentstehung	
	Produkt- und Prozessgestaltung	
	Systemzuverlässigkeit	
	Ermüdungsfestigkeit	
	Numerische Verfahren in der Produktentwicklung	
	Festigkeitsoptimiertes und bruchsicheres Gestalten - Praxisbeispiele	
	Angewandte Strömungsmechanik	
	Mehrkomponentige Kunststoffbauteile – Herstellen und Fügen	
Werkstoffeigenschaften und -simulation	Höhere Mechanik	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.
	Werkstoffmechanik	
	Ermüdungsfestigkeit	
	Werkstoffentwicklung	
	Beschichtungstechnik und Korrosionsschutz	Die Studierenden können die Grundlagen der Finite-Element-Methode (FEM) und

	Festigkeitsoptimiertes und bruchsicheres Gestalten - Praxisbeispiele	der Auslegung von Hybridstrukturen nennen.
	Polymere und metallische Werkstoffe für den Fahrzeugbau	
	FEM und Numerik	
	Fachlabore: Leichtbau und Werkstoffkunde	

Anhang 5: Katalog der Technischen Wahlpflichtmodule im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen mit Studienrichtung Maschinenbau

Vorbemerkungen:

1. Es ist **ein Modul** zu wählen und es darf kein Modul gewählt werden, das bereits im basis- oder vertiefungsrichtungsspezifischen Bereich belegt wurde.

2. Als Folge der Weiterentwicklung der Forschungs- und Lehrinhalte können Module entfallen oder durch Module, die inhaltlich zu dem gleichen Themenbereich gehören, ersetzt oder ergänzt werden. Die Änderungen werden vom Fakultätsrat unter Wahrung der Rechte des Studienbeirats verabschiedet und im Modulhandbuch auf den Internetseiten der Fakultät für Maschinenbau bekannt gegeben. Die LP und die zu erbringenden Leistungen ergeben sich aus obiger Modultabelle und bleiben hiervon unberührt.

Themenbereich	Wahlpflichtmodul	Inhalte/Lernergebnisse
Energie- und Verfahrenstechnik	Grundlagen der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik	Die Studierenden erlangen einen tiefergehenden Einblick in verschiedene verfahrenstechnische und energietechnische Anwendungen.
	Verfahrenstechnische und energietechnische Anwendungen für WIng	
	Kälte- und Wärmepumpentechnik	
	Prozessintensivierung und -simulation	
	Energietechnik und Nutzung	
	Molekulare Thermodynamik	
	Mehrphasenprozessestechnik	
	Stoffdaten und Energie	
	Verfahrenstechnische Unit Operations	
Fahrzeugtechnik	Fahrzeugstruktur	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.
	Automobiltechnik und Fahrzeugdynamik	
	Fahrzeugantriebe	
	Ermüdungsfestigkeit	

		Die Studierenden können wesentliche Grundlagen sowie die typischen Charakteristika der wichtigsten fägetechnischen Prozesse für den Einsatz im Fahrzeugbau beschreiben und hierbei wichtige
	Entwicklung lichttechnischer Systeme	
	Numerische Verfahren in der Produktentwicklung	Verbindungen zwischen den Eigenschaften verschiedenster Werkstoffe und ihrer Fägetbarkeit herstellen.
	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	Fertigungseinrichtungen	Die Studierenden werden befähigt, wichtige Komponenten von Werkzeugmaschinen, deren Funktion und Aufbau zu beschreiben und zu erläutern. Sie werden in die Lage versetzt, Komponenten für eine Werkzeugmaschine entsprechend ihrer Anforderungen zu spezifizieren und auszuwählen.
	Prozessketten in der Fertigungstechnik	
	Angewandtes Produktionsmanagement	
	Strukturberechnung	
	Fertigungsprozesse im Leichtbau	
	Fägetverfahren für Leichtbaustrukturen	
	Additive Fertigung	
	Beschichtungstechnik und Korrosionsschutz	
	Digitale und virtuelle Produktentstehung	

Kunststofftechnik	Kunststoffverarbeitung	<p>Die Studierenden können einfache isotherme und nichtisotherme Strömungen in der Kunststoffverarbeitung z.B. mittels physikalischer Erhaltungssätze analysieren und untersuchen.</p> <p>Sie sind in der Lage strukturviskoses Materialverhalten mathematisch abzubilden sowie physikalische Strömungsgesetze zu interpretieren und anzuwenden.</p>
	Kunststoffeigenschaften	
	Spezialanwendungen der Kunststofftechnik	
	Kunststofftechnologie	
	Werkzeugauslegung in der Kunststoffverarbeitung	
	Mehrkomponentige Kunststoffbauteile - Herstellen und Fügen	
	Berechnungsmethoden und ihre Anwendung	
	Polymere und metallische Werkstoffe für den Fahrzeugbau	
	Leichtbau durch Fertigungstechnik	
	Werkstoffmechanik	
Leichtbau mit Hybridsystemen	Polymere und metallische Werkstoffe für den Fahrzeugbau	<p>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.</p>
	Strukturberechnung	
	Fügeverfahren für Leichtbaustrukturen	
	Leichtbau durch Fertigungstechnik	
	Beschichtungstechnik und Korrosionsschutz	
	Mehrkomponentige Kunststoffbauteile	
	Fachlabore: Leichtbau und Werkstoffkunde	
	Additive Fertigung	
	Schadensanalyse	

	Nanostrukturphysik	
	Chemie der Beschichtungswerkstoffe	
	Grenzflächenchemie und -analytik	
Mechatronik	Moderne Methoden der Regelungstechnik 1	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.
	Dynamik technischer Systeme	
	Automobiltechnik und Fahrzeugdynamik	
	Systemzuverlässigkeit	
	Produkt- und Prozessgestaltung	
	Mechatronik-Fertigung und Projektentwicklung	
	Fahrzeugsysteme	
	Moderne Methoden der Regelungstechnik 2	
	Anwendungsfelder der Regelungs- und Automatisierungstechnik	
	Digitale und Virtuelle Produktentstehung	
Antriebstechnik		
Produktentwicklung	Bauteilgestaltung und -berechnung	Die Studierenden erlangen systematisch aufgebaute Kenntnisse und Fähigkeiten, die dem Konstrukteur helfen, Prinziplösungen unter Berücksichtigung der wesentlichen Randbedingungen in eine räumlich-stoffliche Gestalt zu überführen und herstellbar zu machen.
	Produktentstehung	
	Toleranzmanagement	
	Additive Fertigung	
	Methoden und Werkzeuge in der Produktentwicklung	
	Digitale und virtuelle Produktentstehung	
	Produkt- und Prozessgestaltung	
	Systemzuverlässigkeit	
	Ermüdungsfestigkeit	

	Festigkeitsoptimiertes und bruchsaicheres Gestalten - Praxisbeispiele	
	Angewandte Strömungsmechanik	
	Mehrkomponentige Kunststoffbauteile – Herstellen und Fügen	
Werkstoffeigenschaften und -simulation	Strukturberechnung	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.
	Schadensanalyse	
	Ermüdungsfestigkeit	Die Studierenden können die Grundlagen der Finite-Element-Methode (FEM) und der Auslegung von Hybridstrukturen nennen.
	Werkstoffmechanik	
	Höhere Mechanik	
	Werkstoffentwicklung	
	Beschichtungstechnik und Korrosionsschutz	
	Festigkeitsoptimiertes und bruchsaicheres Gestalten - Praxisbeispiele	
	Polymere und metallische Werkstoffe für den Fahrzeugbau	
Fachlabore: Leichtbau und Werkstoffkunde		
Sonderthemen des Maschinenbaus	Numerische Verfahren in der Produktentwicklung	Die Studierenden erlangen Kenntnisse über besondere Themen des Maschinenbaus, wie z. B. Biomechanik, Digitale Fabrik oder Science, Technology and Society.
	Biomechanik	
	Technische Orthopädie	
	Kälte- und Wärmetechnik	
	Informationsmanagement for Public Safety & Security	
	Projektlabor Digitale Fabrik	
	Science, Technology and Society	
Aktuelle Themen des Maschinenbaus	Aktuelle Themen des Maschinenbaus (Es sind zwei Veranstaltungen im Umfang von jeweils 4 LP aus einem Veranstaltungskatalog zu wählen.)	Die Studierenden lernen aktuelle Themen des Maschinenbaus kennen, welche durch interessante Beiträge aus Industrie und Forschung in regelmäßigen Abständen Einzug in diesen Katalog finden.

Anhang 6: Basismodule des Bachelorstudiengangs Maschinenbau

Vorbemerkungen:

Es darf nur ein Modul als Wahlpflichtmodul gewählt werden, das nicht bereits im Bachelor belegt wurden, zum Beispiel bei Wechsel der Vertiefungsrichtung oder des Studiengangs.

Themenbereich	Wahlpflichtmodul	Inhalte/Lernergebnisse
Energie- und Verfahrenstechnik	Grundlagen der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik	Der Katalog Energie- und Verfahrenstechnik enthält eine Reihe von Modulen aus dem Bereich der Energie- und Verfahrenstechnik, die Studierenden einen tiefergehenden Einblick in verschiedene verfahrens- und energietechnische Anwendung geben.
	Verfahrens- und energietechnische Anwendungen	
Fertigungstechnik	Fertigungstechnik 1	Der Katalog Fertigungstechnik enthält eine Reihe von Modulen aus dem Bereich der Fertigungstechnik. Die Studierenden kennen wesentlichen theoretischen und praktischen Grundlagen aus dem Bereich der umformenden und spanenden Fertigungstechnik und können diese systematisch anwenden. Sie kennen die typischen Charakteristika der wichtigsten umformtechnischen und spanenden Prozesse und können diese beschreiben und vergleichen.
	Fertigungstechnik 2	
Kunststofftechnik	Kunststoffverarbeitung	Die Studierenden können grundlegende Kunststoffverarbeitungsverfahren beschreiben und typische Kunststoffprodukte den jeweiligen Herstellungsverfahren zuzuordnen. Sie sind in der Lage, einfache physikalische Vorgänge bei der Verarbeitung zu berechnen, für das jeweilige Produkt und sein Herstellungsverfahren geeignete Kunststoffe basierend auf ihren Eigenschaften auszuwählen, sowie Produkte und Verfahren kunststoffgerecht auszulegen und zu konstruieren.
	Kunststoffeigenschaften	
Mechatronik	Regelungstechnik, Modellbildung und Simulation	Die Studierenden kennen die wichtigsten Methoden zur Beschreibung und Analyse linearer dynamischer Systeme im Zustandsraum und können diese an einfachen Beispielen rechnerisch anwenden. Darauf aufbauend kennen die Teilnehmer mehrere Methoden zur Reglersynthese im Zustandsraum und können diese darstellen und erklären sowie in Matlab/Simulink auslegen
	Sensorik, Aktorik und multifunktionale Materialien	
Produktentwicklung	Bauteilgestaltung und -berechnung	

	Methoden und Hilfsmittel in der Produktentstehung	Die Studierenden erlangen systematisch aufgebaute Kenntnisse und Fähigkeiten, die dem Konstrukteur helfen, Prinziplösungen unter Berücksichtigung der wesentlichen Randbedingungen in eine räumlich-stoffliche Gestalt zu überführen und herstellbar zu machen.
Werkstoffeigenschaften und -simulation	Technische Mechanik 4	Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Grundlagen der Festigkeitslehre und Betriebsfestigkeit und können die zugehörigen Inhalte erläutern. Sie sind darüber hinaus in der Lage, die methodischen Grundlagen der Finiten Elemente-Methode anhand einfacher Stabtragwerke darzustellen.
	Technische Werkstoffe	
Leichtbau mit Hybridsystemen	Fertigungsleichtbau	Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundlagen und Ansätze im Leichtbau und können leichtbaugerechte Werkstoffe klassifizieren und beschreiben. Weiterhin können die Studierenden anwendungsorientierte Grundlagenkenntnisse über entsprechende Leichtbauwerkstoffe wiedergeben und deren Legierungsaufbau, Wärmebehandlung und Formgebungsmöglichkeiten benennen, vergleichen und kategorisieren sowie das Werkstoffverhalten von Komponenten und Konstruktionen, auch nach schweißtechnischen Fügeoperationen, beurteilen.
	Werkstoffleichtbau	

Anhang 7: Katalog der Wirtschaftswissenschaftlichen Wahlpflichtmodule im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen mit Studienrichtung Maschinenbau

- Applied Organizational Economics: Theory and Empirical Evidence
- Arbeits- und Organisationspsychologie
- Auctions, Incentives, Matchings
- Ausgewählte Themenbereiche der VWL
- Bankbilanzanalyse
- Contests and Innovation
- Corporate Entrepreneurship
- Econometrics
- Empirische Managementforschung
- Entrepreneurial Business Planning
- Financial Engineering
- Global Growth and Development – Perspectives of Global Regions
- Human Resource Management
- IFRS Group Accounting
- Innovationsrecht
- International Economics
- International Finance - Currencies & Exchange Rates
- Internationale Besteuerung
- Kundenmanagement und –forschung
- Logistikmanagement
- Management von Reorganisations- und IT-Projekten
- Management- und Marketingphilosophie & -theorie
- Markets for Information Goods
- Methods of Economic Analysis
- Operations Research B
- Praxis der Unternehmensgründung
- Rechtsformwahl und Steuerplanung
- Relationship Driven Selling – Theory and Practice
- Risikomanagement
- Technikrecht
- Theorie des Rechnungswesens

Anhang 8: Studienverlaufsplan für den Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen mit Studienrichtung Elektrotechnik

Die folgende Tabelle zeigt den exemplarischen Studienplan des Masterstudiengangs Wirtschaftsingenieurwesen mit der Studienrichtung Elektrotechnik mit seinen Modulen und Leistungspunkten (LP) pro Modul.

Modul	LP	Art	Workload / h				Prüfungsart
			1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	
Wirtschaftswissenschaftliche Wahlpflichtmodule	30	EPL	300				M
		EPL	300				M
		EPL			300		M
Technisches Wahlpflichtmodul I	6	EPL	180				M
Technisches Wahlpflichtmodul II	6	EPL		180			M
Technisches Wahlpflichtmodul III	6	EPL		180			M
Technisches Wahlpflichtmodul IV	6	EPL		180			M
Technisches Wahlpflichtmodul V	6	EPL		180	180		M
Studium Generale	6	EPL				180	M
Industriepraktikum	10	TN		300			q. T.
Studienarbeit/Projektarbeit	15	EPL			450		M
Nicht techn. Modul	4	EPL	120				M
Masterarbeit	25	EPL				750	M
Summe LP / Workload	120		900	840	930	930	

Anhang 9: Module im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen mit Studienrichtung Elektrotechnik

Modul Lehrveranstaltung (LV)	LP Modul SWS LV	Anzahl und Form der Leistungen	Bemerkung
Wirtschaftswissenschaftliche Wahlpflichtmodule 3-6 Wirtschaftswissenschaftliche Module aus dem unten aufgeführten Katalog	30	Klausur oder mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung oder als Modulteilprüfungen	Wahlpflichtmodul
Technische Wahlpflichtmodule 1 + 2	6	Je Wahlpflichtmodul 1 Klausur oder 1 mündliche Prüfung oder 1 Referat als Modulabschlussprüfung	Wahlpflichtmodul
2 Technische Wahlpflichtmodule aus dem nachfolgend aufgeführten Katalog; die Module müssen aus einem der unten aufgeführten Themenbereiche stammen.	2+2		
Technische Wahlpflichtmodul 3 + 4	6	Je Wahlpflichtmodul 1 Klausur oder 1 mündliche Prüfung oder 1 Referat als Modulabschlussprüfung	Wahlpflichtmodul
2 Technische Wahlpflichtmodule aus dem nachfolgend aufgeführten Katalog; die Module müssen aus einem der unten aufgeführten Themenbereiche stammen.	2+2		
Technisches Wahlpflichtmodul 5	6	1 Klausur oder 1 mündliche Prüfung oder 1 Referat als Modulabschlussprüfung	Wahlpflichtmodul
Studium Generale Lehrveranstaltung(en) aus dem gesamten Angebot der Universität Paderborn	6	1 Modulteilprüfung pro Lehrveranstaltung	Pflichtmodul
Nichttechnisches Modul	4	1 Klausur oder 1 mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul
Industriepraktikum	10	Voraussetzung für den Abschluss des Moduls und die Vergabe der LP: 1 Praktikumsbericht als qualifizierte Teilnahme	Pflichtmodul

Modul Lehrveranstaltung(LV)	LP Modul SWS LV	Anzahl und Form der Leistungen	Bemerkung
Studienarbeit	15		Pflichtmodul
Abschlussmodul	25		Pflichtmodul
Masterarbeit			
Mündliche Verteidigung			

Anhang 10: Katalog der Technischen Wahlpflichtmodule (6 LP) im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen mit Studienrichtung Elektrotechnik

Vorbemerkungen:

1. Es sind insgesamt **fünf Module** zu wählen. Dabei sind jeweils zwei Module aus einem Themenbereich zu wählen. Ein weiteres Modul ist aus einem der bereits gewählten Themenbereiche zu wählen.
2. Als Folge der Weiterentwicklung der Forschungs- und Lehrinhalte können Module entfallen oder durch Module, die inhaltlich zu dem gleichen Themenbereich gehören, ersetzt oder ergänzt werden. Die Änderungen werden vom Fakultätsrat unter Wahrung der Rechte des Studienbeirats verabschiedet und im Modulhandbuch auf den Internetseiten der Fakultät für Maschinenbau bekannt gegeben. Die LP und die zu erbringenden Leistungen ergeben sich aus obiger Modultabelle und bleiben hiervon unberührt.

Themenbereich	Wahlpflichtmodul	Inhalte/Lernergebnisse
Elektrotechnische Grundlagen	Theoretische Elektrotechnik	Den Studierenden wird ein Verständnis für die elektromagnetischen Vorgänge bei der Wellenausbreitung auf Leiterstrukturen und im Freiraum vermittelt.
	Ausgewählte Kapitel der theoretischen Elektrotechnik	
	Statistische Signalverarbeitung	Den Studierenden wird ein Verständnis für die Bedeutung der beschreibenden und schließenden Statistik für viele Bereiche der Elektrotechnik vermittelt.
Energie und Umwelt	Antriebe für umweltfreundliche Fahrzeuge	Die Auseinandersetzung mit Themenfeldern, die nicht von einer Fachdisziplin alleine gelöst werden können stellt einen zentralen Bestandteil der Ingenieurstätigkeit dar. Der Themenbereich bietet nicht nur zielgerichtete Wissensvermittlung im Themenfeld, sondern gerade auch die Vermittlung von „Handwerkszeug“ zur Auseinandersetzung mit interdisziplinären Aufgabenstellungen.
	Intelligent Control of Electrical Grids	
	Mensch-Haus-Umwelt	
	Umweltmesstechnik	
	Energy Transition	Die Studierenden erlangen die Fähigkeit zur Beurteilung von Wechselwirkungen zwischen komplexen Prozessen; hierbei sind explizit auch die nichttechnischen Bereiche der Prozesse eingeschlossen, wie z.B. die wirtschaftliche, gesellschaftspolitische und ethische Dimension von Energieversorgungsprozessen.
	Bauelemente der Leistungselektronik	
	Leistungselektronik	
	Messstochastik	
	Solar Electric Energy Systems	

Kognitive Systeme	Aktuelle Themen aus Mustererkennung und maschinellem Lernen	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, kognitive Systeme zunächst kennen zu lernen und sie anschließend zu entwerfen, zu realisieren und im Betrieb zu warten.
	Digital Image Processing I	
	Kognitive Sensorsysteme	
	Technische kognitive Systeme – Ausgewählte Kapitel	
	Advanced Topics in Robotics	
	Fahrerassistenzsysteme	
	Digital Image Processing II	
	Biomedizinische Messtechnik	
	Robotik	
	Statistische Lernverfahren und Mustererkennung	
Kommunikationstechnik	Elektromagnetische Feldsimulation	Kommunikationstechnik beschäftigt sich nicht nur mit der Darstellung, Codierung, Übertragung und Speicherung von Information, sondern auch mit deren Analyse und Interpretation. Es wird erwartet, dass die Studierenden bereits grundlegende Kenntnisse der Übertragungstechnik aus einem vorangegangenen Bachelorstudium aufweisen. Sie erlangen vertiefende Kenntnisse in verschiedenen Bereichen der Kommunikationstechnik. Das angebotene Spektrum umfasst Themen aus den Bereichen Hochfrequenztechnik, Kommunikationsnetze und -systeme, digitale Signalverarbeitung, sowie Sprach- und Bildverarbeitung.
	Hochfrequenztechnik	
	Optimale und adaptive Filter	
	Feldberechnung mit der Randelementmethode	
	Digitale Sprachsignalverarbeitung	
	Wireless Communication	
	Videotechnik	
	Numerische Simulation mit der Discontinuous Galerkin Time Domain Methode	
	Topics in Signal Processing	
	Optical Waveguide Theory	

Mikroelektronik	Schnelle integrierte Schaltungen für die leitungsgebundene Kommunikation	<p>Den Studierenden werden vertiefende Kenntnisse über die Entwicklung, die Simulation und den Entwurf integrierter Mikrosysteme vermittelt. Die Studierenden erlangen die im Berufsfeld der Halbleitertechnik geforderten Kenntnisse zum Schaltungsentwurf und zur Entwicklung und Herstellung von Mikrosystemen.</p> <p>Die Studierenden erwerben die Fähigkeit zur problemorientierten Auswahl geeigneter Modelle zur Veranschaulichung und Simulation und die Fähigkeit zur Beurteilung logischer Wechselwirkungen zwischen komplexen Prozesssteinen.</p>
	Test hochintegrierter Schaltungen	
	Algorithms and Tools for Test and Diagnosis of Systems on Chip	
	Technologie hochintegrierter Schaltungen	
	Hochfrequenzleistungsverstärker	
	RFID Funketiketten	
	Integrierte Schaltungen für die drahtlose Kommunikation	
	Analoge CMOS- Schaltkreise	
	Algorithms for Synthesis and Optimization of Integrated Circuits	
Advanced VLSI Design		
Optoelektronik	Optische Nachrichtentechnik A	<p>Studierende eröffnen sich nach erfolgreichem Studium der Module breite Betätigungsfelder mit enormer fachlicher Tiefe. Die vermittelten Theorien und Methoden der Feldtheorie, Wellen-Teilchen-Dualismus, Statistik, hochfrequenten Mikroelektronik und integrierten Optik machen die Absolventen einerseits zu gefragten Spezialisten, liefern aber auch das Rüstzeug für Arbeiten in vielen verwandten Gebieten wie z. B. der Nachrichtentechnik, allgemeinen Mikroelektronik und Sensorik.</p>
	Optische Nachrichtentechnik B	
	Optische Nachrichtentechnik C	
	Optische Nachrichtentechnik D	
	Hochfrequenzelektronik	
	Polarisationsaspekte in der optischen Nachrichtentechnik A	
	Polarisationsaspekte in der optischen Nachrichtentechnik B	
Prozessdynamik	Höhere Regelungstechnik	<p>Der Themenbereich Prozessdynamik bietet im Rahmen der automatisierungstechnischen Lehre eine Spezialisierung, die ausgerichtet ist auf die Erstellung von mathematischen Modellen für dynamische Prozesse und die Entwicklung und den Einsatz von Methoden sowohl für die Analyse der Dynamik als auch für den</p>
	Geregelte Drehstromantriebe	
	Advanced System Theory	

	Technische Akustik	Entwurf von Regelungen. Aufgrund der Bedeutung einer repräsentativen Informationsgewinnung für die Beherrschung dynamischer Prozesse werden spezielle Messmethoden (akustische und optische) zur Bestimmung physikalischer und technischer Prozessgrößen sowie die Anwendung stochastischer Methoden zur Charakterisierung von Prozessinformationen behandelt. Die Studierenden sind in der Lage, die für die Bearbeitung einer konkreten automatisierungstechnischen Aufgabenstellung geeigneten Methoden auszuwählen bzw. zu entwickeln und die den einzelnen Methoden anhaftenden Grenzen ihrer Anwendbarkeit zu erkennen.
	Dynamic Programming and Stochastic Control	
	Mechatronik und elektrische Antriebe	
	Ultraschallmesstechnik	
	Mikrosensorik	

**Anhang 11: Katalog der Wirtschaftswissenschaftlichen Wahlpflichtmodule im Bachelorstudien-
gang Wirtschaftsingenieurwesen mit Studienrichtung Elektrotechnik**

Siehe Katalog an entsprechender Stelle der Studienrichtung Maschinenbau

UNIVERSITÄT PADERBORN

FAKULTÄT FÜR MASCHINENBAU

MODULHANDBUCH FÜR DEN MASTERSTUDIENGANG
WIRTSCHAFTSINGENIEURWESEN STUDIENRICHTUNG
ELEKTROTECHNIK

STAND: 8. AUGUST 2018

Inhaltsverzeichnis

1	Abkürzungsverzeichnis	4
2	Wirtschaftswissenschaftliche Module	5
2.1	Module mit 5 ECTS	5
2.1.1	Bankbilanzanalyse	5
2.1.2	Contests and Innovation	7
2.1.3	Corporate Entrepreneurship	9
2.1.4	Management von Reorganisations- und IT-Projekten	11
2.1.5	Markets for Information Goods	13
2.1.6	Praxis der Unternehmensgründung	15
2.1.7	Relationship Driven Selling: Theory and Practice	17
2.1.8	Risikomanagement	19
2.1.9	Technikrecht	20
2.1.10	Theorie des Rechnungswesens	23
2.2	Module mit 10 ECTS	25
2.2.1	Applied Organizational Economics: Theory and Empirical Evidence	25
2.2.2	Arbeits- und Organisationspsychologie	28
2.2.3	Auctions, Incentives, Matchings	30
2.2.4	Econometrics	32
2.2.5	Empirische Managementforschung	35
2.2.6	Entrepreneurial Business Planning	36
2.2.7	Financial Engineering	39
2.2.8	Global Growth and Development – Perspectives of Global Regions	40
2.2.9	Human Resource Management	43
2.2.10	IFRS Group Accounting	45
2.2.11	International Economics	47
2.2.12	International Finance - Currencies & Exchange Rates	49
2.2.13	Internationale Besteuerung	51
2.2.14	Kundenmanagement und –forschung	54
2.2.15	Logistikmanagement	56
2.2.16	Management- und Marketingphilosophie & -theorie	57
2.2.17	Methods of Economic Analysis	60
2.2.18	Operations Research B	61
2.2.19	Rechtsformwahl und Steuerplanung	63
3	Technische Wahlpflichtmodule	67
3.1	Elektrotechnische Grundlagen	67
3.2	Energie und Umwelt	76
3.3	Kognitive Systeme	101

Inhaltsverzeichnis

3.4	Kommunikationstechnik	133
3.5	Mikroelektronik	167
3.6	Optoelektronik	199
3.7	Prozessdynamik	221
4	Industriepraktikum	245
5	Studium Generale	247
6	Studienarbeit	249
7	Nicht technisches Modul	251
8	Abschlussmodul	254
9	Englischsprachiges Lehrangebot:	257
9.1	Englischsprachige Module	257
9.2	Englischsprachige Lehrveranstaltungen	259

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 Bankbilanzanalyse

Bankbilanzanalyse							
Financial Statement Analysis of Banks							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4242	150	5	1-4	WS	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Bankbilanzanalyse Vorlesung und Übung (integriert)	V/Ü	30	120	P	100	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: W2231 Grundlagen des externen Rechnungswesens Erläuterungen: Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse des externen Rechnungswesens und der Bankbetriebslehre.						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Bankbilanzanalyse Vorlesung und Übung (integriert):</i> Auf Basis des Jahresabschlusses werden Analysetechniken entwickelt und auf Unternehmen des Finanzsektors angewandt. Die Studierenden erlernen hierdurch selbstständig die Profitabilität einer Finanzinstitution zu bewerten.</p>								
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • können eine Jahresabschlussanalyse durchführen und die sich daraus ergebenden Kennzahlen berechnen. erlernen Methoden und Techniken der Jahresabschlussanalyse bei Banken. • bilden selbstständig Lerngruppen und vertiefen gemeinsam das in Vorlesung und Übung Erlernete. • beteiligen sich in der Vorlesung sowie in der Übung durch aktive Mitarbeit. • übertragen erlernte Verfahren zur selbstständigen Analyse von Jahresabschlüssen. • interpretieren und bewerten Jahresabschlüsse im Hinblick auf die ökonomische Situation einer Bank. 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <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 style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">90 min</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </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	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau</p>								
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Thomas Werner</p>								
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>keine</p>								

2.1.2 Contests and Innovation

Contests and Innovation							
Contests and Innovation							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:		Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.184.4498	150	5	1.-4.	Jedes Wintersemester		1	de
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Lecture "Contests and Innovation"	V	30	60	P	60	
b)	Excercises for "Contests and Innovation"	S	15	45	P	60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: Basic knowledge of industrial organization and game theory is helpful but not essential. We make use of the Nash equilibrium concept, its refinements, and its generalizations.						
4	Inhalte:						
	<p>This master's course introduces the economics of contests and innovation. Special attention is devoted to how the two fields interrelate. We examine the static incentives to innovate for different market forms. We show how the order of incentives might reverse once the dynamic nature of competition for innovation is taken into account. This forces us to analyze the economics of innovation from a contest perspective. We first investigate contests (and innovation) deploying the standard game-theoretic approach. Subsequently, we advocate a novel economic evolutionary approach to contests and innovation. This approach is capable of explaining empirical phenomena, some of which, like e.g. ex-ante overdissipation and overbidding, cannot be explained through the standard game-theoretic approach.</p>						

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Students know... Fachkompetenz Wissen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • what a contest is • what types of contest exist • what types of approaches can be used to analyze contest behavior • how to define innovation • how to analyze competition for innovation • how contests and innovation interrelate Fachkompetenz Fertigkeiten: • how to analyze contest behavior under the different types of approaches • how social welfare in contests relates to dissipation • how to analyze competition for innovation • how to assess and classify Personale Kompetenz/Sozial: • how to analyze contests and innovation • how to solve problems related to contests and innovation, both individually and in groups Personale Kompetenz/ Selbstständigkeit: • how to classify and critically assess scientific literature on contests and innovation • how to use your knowledge to investigate complex problems related to contests and innovation 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1240 1422 1420"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1240 363 1339">zu</th> <th data-bbox="363 1240 975 1339">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1240 1198 1339">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1240 1422 1339">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1339 363 1420">a) - b)</td> <td data-bbox="363 1339 975 1420">Klausur</td> <td data-bbox="975 1339 1198 1420">90 Minuten</td> <td data-bbox="1198 1339 1422 1420">100%</td> </tr> </tbody> </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	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau</p>								

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Burkhard Hehenkamp
13	Sonstige Hinweise: keine

2.1.3 Corporate Entrepreneurship

Corporate Entrepreneurship							
Corporate Entrepreneurship							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4129	150	5	1.-4.	WS, SS	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Corporate Entrepreneurship	S	30	120	P	15	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: Die vorherige Teilnahme an einer der Bachelorveranstaltungen „Entrepreneurship“/„Ideen der Unternehmensgründung“ oder der Masterveranstaltungen „Entrepreneurial Business Planning“/„Praxis der Unternehmensgründung“/„Social Entrepreneurship“ ist für die Teilnahme empfohlen, aber nicht Voraussetzung.						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

4	<p>Inhalte:</p> <p>Wie können bestehende Unternehmen unternehmerisch handeln? Wie kann es ihnen gelingen, neue Wachstumsfelder zu besetzen? Wie können Erfolgskonzepte von Start-up-Unternehmen in großen Unternehmen angewendet werden?</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Corporate Entrepreneurship:</i></p> <p>In dem Projektseminar „Corporate Entrepreneurship“ erfahren die Teilnehmer in Zusammenarbeit mit Mitarbeitern aus bestehenden Unternehmen Antworten auf diese Fragen, in dem sie eine eigene Projektidee im Kontext eines Unternehmens erarbeiten. Das kooperierende Unternehmen wird noch bekannt gegeben. Ziel ist es, mit der Lean Startup Methode ein neues Geschäftsfeld im Team eigenständig zu erschließen. Innerhalb von zwei intensiven Workshop-Blöcken wird zunächst die jeweilige Branche der kooperierenden Unternehmen vorgestellt und in die Methode des Lean Startups eingeführt. Im Anschluss erarbeiten die Teams eine Projektidee und die entsprechende Lösung, um diese am Ende vor einer Jury zu präsentieren. Mit der Teilnahme an diesem Modul können sehr enge Kontakte zu dem kooperierenden Unternehmen geschlossen werden, sowie Erfahrungen gesammelt werden, was es bedeutet ein Unternehmen zu gründen oder in einem bestehenden Unternehmen eigene Projekt 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. Aufgrund der intensiven Betreuung und dem anwendungsbezogenen Charakter des Moduls ist dieses Seminar auf max. 20 Teilnehmer begrenzt.</p>
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden... Fachkompetenz Wissen</p> <ul style="list-style-type: none">• erlangen Verständnis darüber, wie unternehmerische Herangehensweisen in bestehenden Unternehmen aussehen können.• wissen, wie die Methode des Lean Startups in bestehenden Unternehmen angewendet werden kann.• bauen gründungsrelevantes Wissen zur Ideenfindung und Vorbereitungsphase der Gründung auf. Fachkompetenz Fertigkeit• können Gründungsideen identifizieren.• können Lösungen für bestehende Unternehmen mit geeigneten Methoden systematisch das Unternehmen integrieren und in den Markt einführen.• können einen schnellen Prototypen für neue Projektidee erstellen. Personale Kompetenz/ Sozial• arbeiten mit Verständnis für unterschiedliche Unternehmensbereiche.• finden Konsens in Teams in widersprüchlichen Situationen.• präsentieren und vertreten ihre Ergebnisse argumentativ und systematisch. Personale Kompetenz/ Selbstständigkeit• können selbstständig eine Gründungsidee umsetzen.• können Gründungsideen kritisch und analytisch reflektieren.• zeigen eine unternehmerische proaktive Haltung im Umgang mit Problemen.

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

6	Prüfungsleistung: <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
a)	Projektbericht mit Präsentation	15 Seiten/ 10 Minuten	100%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
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 Maschinenbau		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Rüdiger Kabst		
13	Sonstige Hinweise: Der Lehrstuhl freut sich über Teilnehmer aus allen Fakultäten. Änderungen und Details zum Ablauf werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben. Bitte beachten Sie, dass dieses Modul teilnehmerbegrenzt ist, um eine gute Betreuung zu gewährleisten. Das Modul ist für Masterstudiengänge aller Fakultäten geöffnet. Bitte prüfen Sie in Paul und mit Ihrem zuständigen Prüfungssekretariat die auf Sie zutreffende Anerkennung.		

2.1.4 Management von Reorganisations- und IT-Projekten

Management von Reorganisations- und IT-Projekten						
Management of IT and Reorganization Projetcs						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.184.4343	150	5	1-4	SS	1	de

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Management von Reorganisations- und IT-Projekten	V	30	120	P	120	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine.						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Management von Reorganisations- und IT-Projekten:</i> Das Ziel des Moduls besteht darin, den Studierenden anwendungsbezogenes Wissen zu vermitteln, das sie für das erfolgreiche Management und die Abwicklung von IT-Projekten benötigen. Beim Management von IT-Projekten handelt es sich um eine Domäne, die neben der Stützung auf wissenschaftlich fundierte Methoden in erster Linie auf Erfahrungswissen und pragmatische Handlungsmuster zurückgreift. Um diesem Sachverhalt gerecht zu werden, wird in der Veranstaltung konsequent theoretisch fundiertes Wissen zu praktischen Problemen in Reorganisations- und IT-Projekten in Beziehung gesetzt. Es werden die Grundlagen des Managements von Reorganisations- und IT-Projekten vermittelt und anhand von Fallstudien umfassend diskutiert.						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden... 1.1 vertiefen ihr Wissen über die Durchführung von Reorganisations- und IT-Projekten. 1.2 kennen strukturiertes Vorgehen in Bezug auf Reorganisations- und IT-Projekten, erfolgreiches Projekt- und Veränderungsmanagement, Führung und Motivation von Projektteams und Wirtschaftlichkeitsbeurteilung von Projekten. 2.1 lernen die strukturierte Anwendung von Vorgangsmodellen, Methoden des Projektmanagements, Methoden der Geschäftsprozessmodellierung und Methoden der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung 2.2 bekommen ein Modellierungs- und Interviewtraining. 2.3 lernen Analysetechniken für Reorganisations- und IT-Projekte. 3.1 präsentieren und vertreten ihre Ergebnisse systematisch (im Rahmen von Fallstudien). 3.2 können eigenverantwortlich Projekte durchführen (im Rahmen von Fallstudien). 3.3 sammeln Erfahrungen als Teammitglied in Praxisprojekten (im Rahmen von Fallstudien). 3.4 verbessern Kooperations- und Teamfähigkeit in den Projektgruppen (im Rahmen von Fallstudien). 3.5 verbessern Fähigkeit zur Einschätzung unterschiedlicher Individuen als Teammitglieder. 3.6 können eine realistische Einschätzung der eigenen Belastbarkeit und der Eignung für Teamarbeit und -führung abgeben. 4.1 können Chancen und Risiken von Reorganisations- und IT-Projekten beurteilen 4.2 sind in der Lage die gelernten Methoden (siehe 2.1-2.3) im Rahmen von Praxisprojekten anzuwenden. 4.3 können innerhalb von Reorganisations- und IT-Projekten Lösungsvorschläge für bestehende Probleme herausarbeiten, bewerten und anwenden.						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
a)	Klausur	60 min	100%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
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 Maschinenbau		
12	Modulbeauftragte/r: Dr. Markus Toschläger		
13	Sonstige Hinweise: keine		

2.1.5 Markets for Information Goods

Markets for Information Goods						
Markets for Information Goods						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.184.4359	150	5	1-4	SS	1	de
1	Modulstruktur:					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Markets for Information Goods	V/Ü	60	90	P	100

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

2	<p>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</p> <p>Keine.</p>
3	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <p>Keine.</p>
4	<p>Inhalte:</p> <p>Digitale Produkte (wie bspw. Software oder Filme) verfügen über besondere ökonomische Eigenschaften (bspw. hohe Fixkosten und Grenzkosten nahe null), die einen starken Einfluss auf die Produktgestaltung und die Auswahl an möglichen Preissetzungsstrategien haben. Zudem spielen diese Eigenschaften eine wichtige Rolle bei der Entstehung und Entwicklung von Märkten für digitale Produkte. Um in der Realität zu beobachtende Phänomene wie bspw. die Preissetzungsstrategie „Freemium“ oder die Entwicklung von „Facebook“ erklären zu können, ist ein solides Verständnis der zugrunde liegenden ökonomischen Gesetzmäßigkeiten notwendig.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Markets for Information Goods:</i></p> <p>Im Rahmen der Veranstaltung werden ausgewählte ökonomische Gesetzmäßigkeiten von digitalen Produkten anhand aktueller Beispiele behandelt. Dazu werden aus den nachfolgend aufgeführten Themenbereichen ausgewählte Fragestellungen vertieft diskutiert: „Economics of Information Goods“, „Online Ratings“, „Versioning“, „Network Externalities“ und „Pricing at Zero“. Die Inhalte der Veranstaltung basieren auf aktuellen, hochrangig publizierten Forschungsartikeln. Ziel der Veranstaltung ist, die Studierenden mit ausgewählten (mikro-)ökonomischen/analytischen Modellen aus den genannten Themenbereichen intensiv vertraut zu machen und damit das Verständnis für in der Realität zu beobachtende Phänomene zu stärken. Die gemeinsam erarbeiteten Modelle sollen zudem dabei helfen, neu auftretende Phänomene auf digitalen Märkten strukturiert analysieren zu können.</p>
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Kompetenz Wissen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ökonomische Eigenschaften von digitalen Produkten und deren Auswirkungen auf das Produktangebot, Preissetzung und Marktentwicklung Kompetenz Fertigkeit: • Angewandte Mikroökonomie, Theoretische Modellierung, Grundlagen Statistik Personal Kompetenz / Sozial: • Übertragung theoretischer Erkenntnisse auf praktische Probleme Personal Kompetenz / Selbstständigkeit: • Preis- und Mengenstrategien für digitale Produkte auf digitalen Märkten. Wettbewerbsstrategien für digitale Produkte auf digitalen Märkten • Strategien des Wissenserwerbs: Kombination aus Vorlesung und Übung, Vor- und Nachbereitung am Vorlesungsmaterial • Modellierungstraining

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a)	Klausur	90 min	100%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine.			
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 Maschinenbau			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Dennis Kundisch			
13	Sonstige Hinweise: keine			

2.1.6 Praxis der Unternehmensgründung

Praxis der Unternehmensgründung							
Accounting theory I							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4127	150	5	1-4	Jedes WS	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a)	Sigma	V	30	120	P	150
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

3	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <p>Keine.</p>								
4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Sigma:</i></p> <p>Das Modul besteht aus der Vorlesungsreihe SIGMA, die wöchentliche Vorträge von Praktikern zur Unternehmensgründung aus der Universität enthält. Die SIGMA Vorlesungsreihe beinhaltet gründungsrelevante Inhalte und vermittelt unternehmerisches Basiswissen. Referenten aus der Praxis präsentieren u.a. zu folgenden Themen: Patent- und Lizenzrecht, Finanzierungsmodelle, Rechtsformwahl, Marketing, Personal, Rechnungs- und Steuerwesen, sowie Informationen über Fördermaßnahmen. Informationen zu den verschiedenen Vorträgen erhalten Sie unter auf der Webseite: https://www.technologiepark-paderborn.de/technologieparkpaderborn-gmbh/sigma/sigma/ Es gibt keine weitere Vorlesung oder Übung im klassischen Sinne. Die Prüfungsleistung ist durch die Abgabe einer Projektarbeit in Form eines Businessplans zu erbringen. Es können auch reale Gründungsideen als Projekt erarbeitet werden.</p>								
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden... 1.1 besitzen aktuelles Wissen über gründungsorientierte Themen wie Patent- und Lizenzrecht, Finanzierungsmodelle, Rechtsformwahl, Marketing, Personal, Rechnungs- und Steuerwesen, Informationen über Fördermaßnahmen. 2.1 erlernen konkrete Maßnahmen zur Ausarbeitung einer Gründungsidee, die sie direkt anhand eines eigenständig angefertigten Businessplans umsetzen. 2.2 können beliebige Entscheidungen unter Unsicherheit formal strukturieren und lösen. 3.1 setzen die erlernten Maßnahmen dann kreativ in Form einer Ideenskizze um. 4.1 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.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Projektarbeit</td> <td style="text-align: center;">15 Seiten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Projektarbeit	15 Seiten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Projektarbeit	15 Seiten	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine.</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).</p>								

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Rüdiger Kabst
13	Sonstige Hinweise: keine

2.1.7 Relationship Driven Selling: Theory and Practice

Relationship Driven Selling: Theory & Practice						
Relationship Driven Selling: Theory & Practice						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.184.4114	150	5	1-4	WS	1	en
1	Modulstruktur:					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a) Relationship Focused Selling	V	15	60	P	20
	b) Sales Training	Ü	15	60	P	20
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.					
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine.					

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

4	<p>Inhalte:</p> <p>The class is taught by our guest professor Prof. James A. Eckert, Ph.D. Contrary to many predictions, the sales function has not disappeared with the advent of modern B2B web and information sharing capabilities. In fact it is becoming increasingly clear that the selling function is becoming even more important in a world where buying and selling information has become much more transparent, making the buy-sell interactions and the ensuing relationships even more important to both firms' success. Thus, in the world of B2B Marketing, the sales function is still key. However, the emphasis has changed. We now see a world where the salesperson is charged with being an adaptive, relationship builder, not a transaction creator. This course will delve into that world. Specifically, this course will have two components: (1) a theoretical review of key sales management material as it relates to adaptive, relationship focused selling, and (2) a corporate style sales training approach designed to allow students to build the practical selling and communication skills necessary to function as an adaptive, relationship focused salesperson. This course will involve reading, lectures, discussions, exams, and interactive exercises such as role-plays and cases.</p>												
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Kompetenz Wissen: Gaining knowledge of key sales management theories as they relate to adaptive relationship focused selling. Gaining knowledge of key sales management methods of adaptive relationship focused selling. Kompetenz Fertigkeit: Building practical selling and communication skills necessary to function as an adaptive, relationship focused salesperson. Developing understanding for selection and evaluation of key sales management theories and methods of adaptive relationship focused selling. Personale Kompetenz / Sozial: Written and oral communication skills (in English); selling skills; team working skills Personale Kompetenz / Selbstständigkeit: Strategies of gathering knowledge and applying that knowledge to different situations; acting as a sales person for a company</p>												
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <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 style="text-align: center;">a)</td> <td>Präsentation mit Hausarbeit</td> <td></td> <td style="text-align: center;">55%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">b)</td> <td>Übung</td> <td></td> <td style="text-align: center;">45%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Präsentation mit Hausarbeit		55%	b)	Übung		45%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote										
a)	Präsentation mit Hausarbeit		55%										
b)	Übung		45%										
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>												
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine.</p>												
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.</p>												
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).</p>												
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau</p>												

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Andreas Eggert
13	Sonstige Hinweise: Unterrichtssprache/ teaching language: English

2.1.8 Risikomanagement

Risikomanagement							
Risk Management							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4217	150	5	1-4	SS	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Seminar zum Risikomanagement	S	30	120	P	60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: Grundlagenseminar zum Finanz- und Risikomanagement Risikomanagement in Kreditinstituten						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Seminar zum Risikomanagement:</i> Einführung und Vertiefung von Methoden des qualitativen, semiquantitativen und quantitativen Risikomanagements in Kooperation mit dem CeRiMa (Center for Risk Management) und arvato/Bertelsmann. Das Modul umfasst die Analyse einer praxisnahen Fallstudie und die Erstellung einer Seminararbeit. Die Ergebnisse werden bei arvato in Gütersloh präsentiert. Der jeweilige Methodenschwerpunkt des Seminars richtet sich nach der Fallstudie.						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Studierende... / Students.. Kompetenz Wissen: 1.1 kennen fortgeschrittene Instrumente des qualitativen und quantitativen Risikomanagements. 1.2 kennen Kennzahlen zur Beurteilung der Performance von Unternehmen. Kompetenz Fertigkeit: 2.1 können Kennzahlen, die insbesondere zur risikoorientierten Steuerung von Unternehmen von Bedeutung sind, berechnen und analysieren. 2.2 können die Aussagekraft bzw. Stärken und Schwächen verschiedener Kennzahlen beurteilen. 2.3 können komplexe unternehmerische Sachverhalte anschaulich und präzise aufbereiten. 2.4 erstellen eine Seminararbeit und setzen sich differenziert mit bestehenden Literaturmeinungen auseinander. Personale Kompetenzen/ Sozial: 3.1 erwerben Kooperations- und Teamfähigkeiten in Arbeitsgruppen. 3.2 können Ihre Arbeit vor Branchenexperten mit Hilfe geeigneter Präsentationsmedien vorstellen und vertreten. Personale Kompetenzen/ Selbstständigkeit: 4.1 betreiben eigenverantwortliche Informationsrecherche u. a. im Internet. 4.2 können das erlernte Wissen selbständige auf reale unternehmerische Fragestellungen anwenden und diese lösen. 4.3 erlernen selbstständiges unternehmerisches Denken.			
6	Prüfungsleistung: <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a)	Hausarbeit mit Präsentation	20 Seiten, 10 min	100 %
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine.			
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 Maschinenbau			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Bettina Schiller			
13	Sonstige Hinweise: keine			

2.1.9 Technikrecht

Technikrecht
Law and Technology

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.184.4614	150	5	1-4	WS	1	de
1	Modulstruktur:					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Technikrecht	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 Techniksteuerung wird vorausgesetzt.					
4	Inhalte:					
	<p>Die rechtlich-regulatorische Steuerung von Technikgeschehen und technikgeprägten Sachverhalten bedeutet in erster Linie Risikosteuerung durch Rechts- und Regelsetzung, dies gilt v. a. für Tätigkeiten im produzierenden Gewerbe. Die Arten und Potentiale der Risiken können unterschiedlich sein. Ziel des Moduls ist es, einen Überblick über die Formen und Funktion der rechtlich-regulatorischen Steuerung technischer Risiken zu bieten und dabei zugleich aktuelle wirtschaftspraktische Erscheinungen aufzugreifen. Inhaltlich wird Gegenstand des Moduls sein: Juristische Produktverantwortung (Produkthaftung und Produktsicherheit), Qualitätsmanagement und Recht, Rechtsfragen des Vertriebs technischer Produkte, Risikosteuerung und Recht, Wissensmanagement und Recht (Bedeutung und Verantwortung für Informationen und Daten, Datenschutz und -sicherheit, Schutz unternehmensbezogener Informationen (insb. Know-how-Schutz); Rechtliche Technologiesteuerung in ausgewählter Technologiesegmente unter besonderer Berücksichtigung von Entwicklungen zu „Industrie 4.0“.</p> <p>Hinweis: Die Darstellung primär innovationsrechtlich geprägter Erscheinungen von Technikgeschehen (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.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Technikrecht:</i></p> <p>Inhaltlich wird Gegenstand des Moduls sein: Juristische Produktverantwortung (Produkthaftung und Produktsicherheit), Qualitätsmanagement und Recht, Rechtsfragen des Vertriebs technischer Produkte, Risikosteuerung und Recht, Wissensmanagement und Recht (Bedeutung und Verantwortung für Informationen und Daten, Datenschutz und -sicherheit, Schutz unternehmensbezogener Informationen (insb. Know-how-Schutz); Rechtliche Technologiesteuerung in ausgewählter Technologiesegmente unter besonderer Berücksichtigung von Entwicklungen zu „Industrie 4.0“.</p>					

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden ... 1. 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. kennen wichtige gesetzliche Vorschriften, die für die Beurteilung von technikrechtlich relevanten Sachverhalten wesentlich sind, und können deren Bedeutung und Voraussetzungen identifizieren, analysieren und beschreiben; 3. kennen die systemischen Zusammenhänge zwischen einzelnen Grundsätzen bzw. Vorschriften des Technikrechts und können diese beschreiben; 4. 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; 5. 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; 6. 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. 7. sind in 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.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">90 min</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </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	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine.</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.</p>								

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

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 Maschinenbau
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Stefan Müller
13	Sonstige Hinweise: Hinweise zu geeigneten Lern- und Übungsmaterialien werden zu Beginn der Lehrveranstaltungen gegeben.

2.1.10 Theorie des Rechnungswesens

Theorie des Rechnungswesens							
Accounting theory							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4235	150	5	1-4	Jedes WS	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Theorie des Rechnungswesens	V/Ü	30	120	P	60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: M.184.2231 Grundlagen des externen Rechnungswesens M.184.2441 Game Theory						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Theorie des Rechnungswesens:</i> Dieses Modul beschäftigt sich mit den informationsökonomischen Grundlagen Rechnungswesen als Informationsinstrument für Bewertungsfragen im weitesten Sinne. Im ersten Teil wird an einem grundlegenden Entscheidungsmodell die Rolle von Information verdeutlicht. Es wird herausgearbeitet, dass Information die unsichere Umwelt partitioniert und dem Entscheider eine genauere Einschätzung der unsicheren Zukunft erlaubt. Darauf aufbauend wird diskutiert, ob und unter welchen Bedingungen sich Informationssysteme, wie z.B. verschiedene Systeme von Rechnungslegungsstandards, miteinander vergleichen lassen, und wann Vorteilhaftigkeitsaussagen möglich sind. Die gewonnenen Erkenntnisse werden genutzt, um konkrete Bilanzierungsstandards auf ihre Eignung hin zu untersuchen, ob sie entscheidungsnützliche Informationen bereitstellen. In einem letzten Teil wird Entscheidungsnützlichkeit als zentrale Anforderung an das Rechnungswesen aus einer Bewertungsperspektive dem Konzept der Anreizverträglichkeit, als zentraler Anforderung an Informationssysteme aus einer Steuerungsperspektive heraus, gegenübergestellt.</p>								
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden... 1.1 kennen das entscheidungstheoretische Grundmodell für Entscheidungen unter Unsicherheit und die Rolle, die Information, darin spielt. 1.2 erlangen vertiefendes Wissen über die Modellierung von Informationssystemen, die Definition und die Messung von Informationseffizienz. 1.3 verstehen die Zielkonflikte zwischen der Verwendung des Rechnungswesens als Informationsinstrument für Bewertungsprobleme und seiner Verwendung als Steuerungsinstrument in Prinzipal-Agenten- Problemen. 2.1 können beliebige Entscheidungen unter Unsicherheit formal strukturieren und lösen. 2.2 sind in der Lage Informationssysteme formal zu beschreiben und unter Anwendung des Feinheitstheorems miteinander zu vergleichen (soweit möglich). 2.3 verstehen und beurteilen Aussagen zur Wertrelevanz von Rechnungslegungsinformationen und sind in der Lage, die Kapitalmarktimplikationen verschiedener Rechnungslegungsalternativen abzuschätzen. 3.1 bilden selbständig Lern- bzw. Arbeitsgruppen und vertiefen gemeinsam das in der Vorlesung erlernte Wissen. 3.2 beteiligen sich in den Kleingruppen durch aktive Mitarbeit. 3.3 tragen Fragen durch Fragen und Diskussionsbeiträge zur Vorlesung bei und präsentieren im Rahmen der Übung ihre eigenen Lösungsvorschläge für die gestellten Übungsaufgaben. 4.1 können mit Hilfe des Gelernten aktuelle Rechnungslegungsvorschriften analysieren und Lösungsvorschläge für typische Entscheidungsprobleme aus Kapitalmarktsicht unterbreiten. 4.2 verstehen existierende Lösungsvorschläge und sind in der Lage, diese kritisch zu bewerten.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td style="text-align: center;">Abschlussklausur</td> <td style="text-align: center;">90 min</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Abschlussklausur	90 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Abschlussklausur	90 min	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine.</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.</p>								

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

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 Maschinenbau
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Michael Ebert
13	Sonstige Hinweise: keine

2.2 Module mit 10 ECTS

2.2.1 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	WS	1	en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehr- form	Kontakt- zeit (h)	Selbst- studium (h)	Status (P/WP)	Gruppen- größe (TN)	
	a)	Applied Organizational Economics: Theory and Empirical Evidence	V	60	240	P	30
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: 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	<p>Inhalte:</p> <p>“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).</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Applied Organizational Economics: Theory and Empirical Evidence:</i></p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none">• 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. <ol style="list-style-type: none">1. 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.2. 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.3. 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 12.4. Moreover, the maximum number of pages of the research paper to be submitted until the end of the winter semester (March 15, 2017) is also 12 (title page, tables and references not included).5. 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.6. Weekly class meetings include lecture (two hours) and presentation/discussion (two hours).
---	---

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: 1. Kompetenz Wissen: Students are made familiar with decision-making and problem-solving techniques. Students learn to understand and critically evaluate empirical papers addressing “fundamental” problems in organizational economics. Students 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. 2. Kompetenz Fertigkeit: Students 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. 3. Personale Kompetenz/ Sozial: Students apply their knowledge by focusing on own research questions which they answer in groups. 4. Personale Kompetenz/ Selbstständigkeit: Students learn leadership skills (how to manage a team) as well as presentation techniques and skills.			
6	Prüfungsleistung: <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a)	Hausarbeit mit Präsentation	20 Seiten, 30 min	100%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine.			
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 Maschinenbau			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Bernd Frick			
13	Sonstige Hinweise: Die Unterrichts- und Prüfungssprache ist Englisch. Sämtliche Materialien werden über koaLA zur Verfügung gestellt.			

2.2.2 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	WS	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Ansätze und Methoden der Personal- und Organisationsentwicklung	S	30	70	P	60	
b)	Gruppen und Teams in Organisationen	S	30	70	P	60	
c)	Personalentwicklung durch eLearning	S	30	70	P	60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine.						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

4	<p>Inhalte:</p> <p>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.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Ansätze und Methoden der Personal- und Organisationsentwicklung:</i></p> <p>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.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Gruppen und Teams in Organisationen:</i></p> <p>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.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Personalentwicklung durch eLearning:</i></p> <p>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.</p>
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Studierende... Fachkompetenz Wissen:</p> <ul style="list-style-type: none">• 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

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

6	Prüfungsleistung: <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
a)	Präsentation (Gruppe)	10 min (pro Person)	33.33%
b)	Präsentation (Gruppe)	10 min (pro Person)	33.33%
c)	Präsentation (Gruppe)	10 min (pro Person)	33.33%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
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 Maschinenbau		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. pol. Niclas Schaper		
13	Sonstige Hinweise: keine		

2.2.3 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.	Jedes Sommersemester	1	en

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Auctions, Incentives, Matchings	V/Ü	75	225	P	40	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine.						
4	<p>Inhalte:</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 signalling mechanisms that aim to resolve this dilemma and e.g. maximize the (uninformed) 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. <p>The course falls 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. Exam: The exam for this module consists of two parts: 1) written exam on the content of the lecture (50%) 2) presentation of a research paper (50%) The course concept involves factual knowledge that will be examined in the written exam. Besides this, the study of primary literature (original papers) is also part of the course and is examined in a presentation of a journal article.</p>						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Students. . . Fachkompetenz Wissen <ul style="list-style-type: none"> • shall be familiar with auction rules, screening and signaling mechanisms, stable matchings, implementation and Groves Clarke mechanisms. Fachkompetenz Fertigkeit • should be able to characterize principles of incentive compatible mechanisms. • should analyze mechanisms in reality. Personale Kompetenz/ Sozial • get trained in modelling and presentaton. Personale Kompetenz/ Selbständigkeit • should be able to evaluate outcomes of real world auctions or matching. • should be able to compare them to the theoretical outcomes. • should find problems in real world contracts and develop improvements. 			
6	Prüfungsleistung: <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a)	Klausur, Präsentation	90 Minuten, 20 Minuten	50%, 50%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
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 Maschinenbau			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Claus-Jochen Haake			
13	Sonstige Hinweise: keine			

2.2.4 Econometrics

Econometrics

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

Econometrics							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4479	300	10	1.-4.	WS	1	en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Simple and multiple linear regression models	V	45	94	P	350	
	b) Selected special topics in econometrics	V	15	46	P	350	
	c) Econometrics using R	Ü	30	70	P	350	
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.						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Students. . . Fachkompetenz Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • acquire systematic knowledge of the theory and application of linear regression; fundamental knowledge of special problems and methods to solve them. Kompetenz Fertigkeit • well known econometric models; model selection; simulation technique in econometrics; knowledge of statistical programming. Personale Kompetenz / Sozial • advanced knowledge of statistical estimation and test theory; knowledge of mathematical modelling; programming skills; teamwork ability. Normativ-bewertendes Wissen • test of economic theory through empirical analysis; test of economic theory through simulation; analysis and modelling of large real data sets; training for reporting skills. Schlüsselqualifikationen • Training in modeling, presentation of own results, internet search, training of selflearning, cooperation and team working skills, improved computing skills, basic research training. 																
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">zu</th> <th style="width: 55%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">60 Minuten</td> <td style="text-align: center;">25%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">b)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">60 Minuten</td> <td style="text-align: center;">75%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">c)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	60 Minuten	25%	b)	Klausur	60 Minuten	75%	c)			
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote														
a)	Klausur	60 Minuten	25%														
b)	Klausur	60 Minuten	75%														
c)																	
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>																
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>																
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.</p>																
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).</p>																
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau</p>																
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Yuanhua Feng</p>																
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>keine</p>																

2.2.5 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	WS	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Experimentelle Ansätze der empirischen Managementforschung	V	45	90	P	60	
b)	Experimentelle Ansätze der empirischen Managementforschung	Ü	15	70	P	60	
c)	Experimentelle Projektarbeit	P	15	65	P	60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine.						
4	Inhalte: Das Modul möchte vor allem Lust und Neugierde auf experimentelle Wirtschaftsforschung im Allgemeinen und speziell im Bereich der Managementforschung wecken und das Handwerkzeug vermitteln, um ein eigenes (Labor-)Experiment im Rahmen einer (Gruppen-)Projektarbeit zu entwickeln und durchzuführen. In den Vorlesungen und Übungen des ersten Teilmoduls wird das methodische Fachwissen vermittelt. Angefangen mit allgemeinen wissenschaftstheoretischen Aspekten werden verschiedene Experimente zu einem breiten Spektrum von ökonomischen Themen vorgestellt, die speziellen Experimentdesigns und -abläufe näher erläutert sowie die Ergebnisse kritisch diskutiert. Die Themen umfassen Motive wie Fairness, Reziprozität und Vertrauen, Wahrnehmungsverzerrungen, Risikoverhalten und die Selbstüberschätzung bei Managerentscheidungen. Im zweiten Teilmodul erarbeiten die Teilnehmer gruppenweise, aufbauend auf dem im ersten Teilmodul vermittelten methodischen Wissen, ein eigenes experimentelles Projekt im Rahmen einer Hausarbeit und präsentieren die Studie den übrigen Teilnehmern. Das Paderborner Laboratorium für experimentelle Wirtschaftsforschung BaER-Lab steht hierbei für die eigene Forschung zur Verfügung.						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:			
	<p>Kompetenz Wissen: Befunde experimenteller Studien zur Managementforschung/Experimentelle Wirtschaftsforschung, Durchführung von Experimenten Kompetenz Fertigkeit: Anwendung experimenteller Befunde auf Problemstellungen im Bereich Management, ökonomischen Interaktionen, wirtschaftsethisches Verhalten, Vertragsstrukturen im Unternehmenskontext, Einschätzung von Verhaltensverzerrungen, Wahrnehmung und Einschätzung von Entscheidungen unter Unsicherheit und Risiko. Personale Kompetenz/Sozial: Koordination, Konzeption und Durchführung einer Gruppenarbeit. Aufbereitung, Präsentation und Diskussion der Arbeitsergebnisse. Personale Kompetenz/Selbstständigkeit: Selbstständige Erarbeitung einer englischsprachigen Lektüre. Kritische Reflexion der erarbeiteten Inhalte und eigenständige Entwicklung einer fundierten persönlichen Haltung sowie die Fähigkeit, diese sachkundig zu vertreten.</p>			
6	Prüfungsleistung:			
	<input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a)	Klausur	30 min	30 %
	b)	Klausur	30 min.	30 %
	c)	Projektbericht	16 Seiten	40 %
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:			
	keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:			
	keine			
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 Maschinenbau			
12	Modulbeauftragte/r:			
	Prof. Dr. Rene Fahr			
13	Sonstige Hinweise:			
	keine			

2.2.6 Entrepreneurial Business Planning

Entrepreneurial Business Planning
Entrepreneurial Business Planning

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:		Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.184.4125	300	10	2.-3.	Jedes Semester	Winterse-	1	de
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Entrepreneurial Business Planning Vorlesung	V	30	120	P	60	
b)	Entrepreneurial Business Planning Übung	Ü	30	120	P	60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Keine.						
4	Inhalte:						
	<p>Das Modul vermittelt fortgeschrittene und anwendungsorientierte Aspekte des Gründungsmanagements. In frei gewählten Teams werden Gründungsideen erarbeitet, über das Semester hinweg getestet und zum Schluss in Form eines Businessplan vertieft erarbeitet.</p> <p>Folgende Aspekte und Themen werden dabei umfasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Von der Idee zur möglichen Gründung • Kreativität und Unternehmensideen • Erstellung des Business Plans <p>Die Projektarbeit entspricht der Anfertigung eines Businessplans zu einer Gründungsidee. Dieser Businessplan umfasst alle wichtigen Fragestellungen einer Gründung beantworten, z.B. die Finanzplanung und die Analyse der Wettbewerbssituation. Die Projektarbeiten werden in Kleingruppen erstellt. Die Gruppengröße kann je nach Teilnehmerzahl variieren (max. 3 Personen).</p>						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden... Fachkompetenz Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwerben fortgeschrittene Kenntnisse und ein tiefgreifendes Verständnis theoretischer und anwendungs- bezogener Fragestellungen des Gründungsmanagements und Entrepreneurship. Fachkompetenz Fertigkeit • können eigenständig wissenschaftliche Erkenntnissen. Formulierung sammeln, bewerten und interpretieren, argumentativ verteidigen und fachbezogene Positionen und Problemlösungen kritisch würdigen. • können Gründungsideen und Geschäftsmöglichkeiten einschätzen Personale Kompetenz/Sozial • bilden Lerngruppen und vertiefen das Erlernete. • diskutieren Ideen und präsentieren eigene Lösungen • organisieren weiterführende Lernprozesse in Bezug auf reale/fiktive Gründungen und praktische Anwendung selbstständig. Personal Kompetenz/Selbstständigkeit • suchen den Austausch mit Fachvertretern und Laien über Informationen, Ideen, Problemfelder und Lösungen des behandelten Fachgebiets. • präsentieren ihre eigenen Gründungsideen vor einem Fachpublikum. 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a) - b)</td> <td>Projektarbeit</td> <td style="text-align: center;">15 Seiten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Projektarbeit	15 Seiten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	Projektarbeit	15 Seiten	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau</p>								
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Rüdiger Kabst</p>								

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

2.2.7 Financial Engineering

Financial Engineering							
Financial Engineering							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4275	300	10	1./3. Semester	Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Vorlesung zu Financial Engineering	V	30	70	P	150	
	b) Übung zu Financial Engineering	Ü	30	70	P	150	
	c) Repetitorium Financial Engineering	R	30	70	P	150	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine						
4	Inhalte: Gegenstände des Moduls sind die Funktionsweise und die Bewertung ausgewählter derivativer und strukturierter Finanzinstrumente, die zur Steuerung von betrieblichen Finanzrisiken generiert und eingesetzt werden. Eine ausführlichere Gliederung und eine detaillierte Vorstellung des Moduls werden im Rahmen der Einführungsveranstaltung gegeben. Innerhalb der vorlesungsbegleitenden Übungen wird die mathematische Bewertung von Finanzinstrumenten anhand von Übungsaufgaben, Fallstudien und Hausaufgaben vertieft. Die Veranstaltung endet in der Regel mit einem Gastvortrag aus der Praxis. Das Repetitorium dient der verstärkten Betreuung der Modulteilnehmer/Innen und der intensiven Vorbereitung auf die Abschlussklausur. Möglichst in Kleingruppen erfolgen eine Aufbereitung des Vorlesungs- und Übungsstoffs sowie eine Besprechung und Präsentation der Hausaufgaben und Fallstudien durch die Studierenden.						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Faktenwissen: Kenntnisse im Bereich des Financial Engineering Methodenwissen: Strategien und quantitative Methoden zur Beurteilung und Bewertung von (strukturierten) Finanzinstrumenten Transferkompetenz: Übertragung der erlernten Bewertungsstrategien und finanzmathematischen Methoden auf weitere Bereiche der Finanzierungs- und Investitionstheorie und verwandte Bereiche innerhalb der BWL (insb. Unternehmensbewertung) Normativbewertendes Wissen: Eigenständige Auswahl, Anwendung und Beurteilung der erlernten Methoden			
6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a) - c)	Klausur	120 min	100%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
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 Maschinenbau			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. André Uhde			
13	Sonstige Hinweise: Dieses Modul hat eine begrenzte Teilnehmerzahl in der Kategorie von <100 Teilnehmern. 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. Es ist sinnvoll (nicht verpflichtend), bereits Module mit finanzwirtschaftlichen Schwerpunkten (Schiller/Sievers/Uhde) besucht zu haben. Grundlegende statistische Kenntnisse und finanzmathematische Kenntnisse werden vorausgesetzt. Ablaufinformationen, Terminplan, etc.: http://www.upb.de/finance Informationen zu den Lernmaterialien und -plattformen sowie zur empfohlenen Basisliteratur werden im Rahmen der Einführungsveranstaltung gegeben.			

2.2.8 Global Growth and Development – Perspectives of Global Regions

Global Growth and Development – Perspectives of Global Regions

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

Global Growth and Development – Perspectives of Global Regions						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.184.4412	300	10	1-4	SS	1	en
1	Modulstruktur:					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a) Lecture on growth and development theory	V	30	55	P	50
	b) Lecture and exercise on empirical methods and applications	V	30	55	P	50
	c) Project	Ü	15	115	P	50
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:					
	Keine.					
3	Teilnahmevoraussetzungen:					
	Empfohlen: W1471 Grundzüge der Statistik I W1472 Grundzüge der Statistik II W4479 Econometrics					
4	Inhalte:					
	The course gives an overview of modern growth and development economics. Starting with empirical facts of growth and development, several approaches of growth and development are introduced. Apart from the mechanics of traditional and recent growth theory the main challenges of development are discussed and analyzed. Especially the issue of openness and growth and development is in the focus of the discussion.					

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Kompetenz Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • knowledge of theoretical and empirical facts in growth and development economics. • knowledge of basic traditional and recent theories and models of economic development and analysis of their validity based on empirical findings • the role of human capital and health, poverty and inequality, urbanization and migration, development and globalization within these theories Kompetenz Fertigkeit • ability to link empirical facts with a consistent theory • discussion of international economics from a development-economic perspective • discrete analysis of current development economic questions within the project • analysis of empirical studies as well as discrete application of development 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 70% of students) and English as course language • team competence • 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	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1417 1422 1693"> <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>Zwischenklausur</td> <td>30 min</td> <td>25 %</td> </tr> <tr> <td>b)</td> <td>Zwischenklausur</td> <td>30 min.</td> <td>25 %</td> </tr> <tr> <td>c)</td> <td>Hausarbeit mit Präsentation</td> <td>20 Seiten, 10 min</td> <td>50 %</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Zwischenklausur	30 min	25 %	b)	Zwischenklausur	30 min.	25 %	c)	Hausarbeit mit Präsentation	20 Seiten, 10 min	50 %
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote														
a)	Zwischenklausur	30 min	25 %														
b)	Zwischenklausur	30 min.	25 %														
c)	Hausarbeit mit Präsentation	20 Seiten, 10 min	50 %														
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>																
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>																

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 Maschinenbau
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Thomas Gries
13	Sonstige Hinweise: Medium of instruction: English

2.2.9 Human Resource Management

Human Resource Management							
Human Resource Management							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4141	300	10	1-4	SS	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Grundlagen	V	30	120	P	130	
	b) Empirische Personalforschung	V/Ü	20	130	P	130	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine.						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

4	<p>Inhalte:</p> <p>Das Modul vermittelt Kompetenzen zur strategischen Gestaltung des Personalmanagements und zur Formulierung und Organisation entsprechender Forschungsprojekte. Dazu werden sowohl ökonomische als auch sozialpsychologische Ansätze angewendet.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Grundlagen:</i></p> <p>In Teilmodul „Grundlagen“, dem ausgewählte Kapitel aus Sadowski (2002) zugrunde liegen, werden zentrale Konzepte eingeführt: vollständige und unvollständige Verträge, psychologische Verträge, Fairness, Partizipation, interne Arbeitsmärkte, Commitment und Fragen der Weiterbildung.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Empirische Personalforschung:</i></p> <p>In Teilmodul „Empirische Personalforschung“ werden Kompetenzen in der empirischen Personalforschung vermittelt und eingeübt. Wesentliche Ansätze der empirischen Personalforschung werden hierzu am Beispiel der Regressionsanalyse nachvollzogen.</p>								
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden ... 1.1 benennen, beschreiben und skizzieren einschlägige personalwirtschaftliche Theorien 1.2 übertragen die einschlägigen personalwirtschaftlichen Theorien auf strategische Personalmanagementfragen 1.3 ordnen verschiedene methodische Instrumente ein 2.1 erstellen eine Konzeption einer empirischen Untersuchung 2.2 wenden die vorgestellten Methoden im Rahmen einer empirischen Untersuchung an 2.3 nutzen personalwirtschaftliche Theorien und Instrumente der Personalforschung für personalwirtschaftliche Fragestellungen 3.1 stellen Lerngruppen zusammen und vertiefen das in der Vorlesung Erlernte 3.2 lösen gemeinsam die Übungszettel 4.1 wählen selbstständig Forschungsinstrumente der Personalwirtschaft aus und bewerten diese 4.2 nehmen Stellung zu Personalmanagementfragen auf Basis einer theoriegestützten Analyse</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a) - b)</td> <td style="text-align: center;">Klausur</td> <td style="text-align: center;">120 min</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur	120 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	Klausur	120 min	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau</p>								

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Martin Schneider
13	Sonstige Hinweise: Unterrichtssprache: Deutsch

2.2.10 IFRS Group Accounting

IFRS Group Accounting							
IFRS Group Accounting							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.5261	150	5	2.-3.	Jedes Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) IFRS Group Accounting	V	30	45	P	60	
	b) Übung zu IFRS Group Accounting	Ü	30	45	P	60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine.						
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.						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Students... Fachkompetenz Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/>Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/>Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/>Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1323 1422 1503"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1323 363 1420">zu</th> <th data-bbox="363 1323 975 1420">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1323 1198 1420">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1323 1422 1420">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1420 363 1503">a) - b)</td> <td data-bbox="363 1420 975 1503">Klausur</td> <td data-bbox="975 1420 1198 1503">90 Minuten</td> <td data-bbox="1198 1420 1422 1503">100%</td> </tr> </tbody> </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	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).</p>								

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Urska Kosi
13	Sonstige Hinweise: keine

2.2.11 International Economics

International Economics							
International Economics							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4421	300	10	1-4	SS	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Advanced International Economics	V	30	75	P	60	
	b) Advanced International Labour Economics	V	30	75	P	60	
	c) International Economic Policy	S	15	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						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

4	<p>Inhalte:</p> <p>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?</p>																
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>Prüfungsleistung:</p> <p> <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP) </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">zu</th> <th style="width: 55%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">60 min.</td> <td style="text-align: center;">30 %</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">b)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">60 min.</td> <td style="text-align: center;">30 %</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">c)</td> <td>Hausarbeit, Präsentation</td> <td style="text-align: center;">5 Seiten</td> <td style="text-align: center;">40 %</td> </tr> </tbody> </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	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	40 %														

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine
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 Maschinenbau
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Bernard Michael Gilroy
13	Sonstige Hinweise: keine

2.2.12 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	WS	1	en
1	Modulstruktur:					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Lecture on introduction to exchange rates and international finance	V	30	55	P	50
b)	Lecture on selected models and topics in international finance	V	30	55	P	50
c)	Project on theory and empirical evidence of phenomena of international finance	Ü	15	115	P	50

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

2	<p>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</p> <p>Keine.</p>
3	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <p>Empfohlen: W1401 Grundzüge der Volkswirtschaftslehre W4441 Methods of Economic Analyses</p>
4	<p>Inhalte:</p> <p>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.</p>
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Kompetenz Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

6	Prüfungsleistung: <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
a)	Klausur	60 min	30%
b)	Klausur, Portfolio	60 min, 5 Seiten	30%, 10%
c)	Hausarbeit mit Präsentation	10 Seiten, 10 min	30%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
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 Maschinenbau		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Thomas Gries		
13	Sonstige Hinweise: Medium of instruction: English Literatur: Copeland L.S., Exchange Rates and International Finance, Prentice Hall, latest edition; Hull J., Options, Futures and other Derivatives, latest edition.		

2.2.13 Internationale Besteuerung

Internationale Besteuerung						
International Taxation						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.184.4222	300	10	1-4	SS	1	de

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Grenzüberschreitende Unternehmensbesteuerung	V/Ü	45	55	P	50	
	b) Fallstudien zur Internationalen Betriebswirtschaftlichen Steuerlehre	S	15	185	P	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: W2221 Unternehmensbesteuerung W2231 Grundlagen des externen Rechnungswesens						
4	Inhalte:						
	<p>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.</p>						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: <p>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 Erlernete 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.</p>			
6	Prüfungsleistung: <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	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			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
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 Maschinenbau			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Caren Sureth-Sloane			

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

2.2.14 Kundenmanagement und –forschung

Kundenmanagement und -forschung							
Customer Management and -Research							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4111	300	10	1-4	SS	1	de / en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Customer Management	V/Ü	30	70	P	50	
	b) Marketingforschung	V/Ü	30	70	P	50	
	c) Projektarbeit zum Kundenmanagement	P	30	70	P	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine.						
4	Inhalte: Das Modul vermittelt ein vertieftes Verständnis der strategischen Handlungsoptionen und operativen Kernprozesse des Kundenmanagements. <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Customer Management:</i> Als Orientierungsrahmen lernen die Studierenden das Konzept des Customer Equity Management kennen. Im Customer Equity Management werden Produkt-, Marken- und Beziehungsmanagement zu einem integrativen Ansatz zusammengeführt. Mit Hilfe der Fallstudienmethode erwerben die Studierenden die Fähigkeit, die Anwendungsmöglichkeiten und -grenzen dieses Ansatzes kritisch zu beurteilen. <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Marketingforschung:</i> Anschließend lernen die Studierenden, das Methodenspektrum der Marketingforschung für das Kundenmanagement einzusetzen. <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Projektarbeit zum Kundenmanagement:</i> Das neu erworbene konzeptionelle und methodische Wissen setzen die Studierenden in einer Projektarbeit um. Dabei werden die Studierenden mit einem realen Marketingproblem konfrontiert, das sie in Kleingruppen bearbeiten und im Plenum diskutieren.						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kompetenz Wissen: Faktenwissen: Kenntnis der strategischen Handlungsoptionen und operativen Kernprozesse des Kundenmanagements; Konzept des Customer Equity Managements; Kenntnis der relevanten Marketingforschungsmethoden für das Kundenmanagement. Methodenwissen: Anwendung der strategischen Konzepte und Forschungsmethoden zur Erklärung marketingrelevanter Sachverhalte. 2. Kompetenz Fertigkeiten: Transferkompetenz: Geeignete Auswahl und Anwendung der erlernten Konzepte des Kundenmanagements zur Lösung von Marketingproblemen. 3. Personale Kompetenz/sozial: Teamfähigkeit und Kooperationsbereitschaft. Verantwortungsbereitschaft. Präsentationstechniken. Gute Ausdrucksfähigkeit in der englischen Sprache. 4. Personale Kompetenz/Selbständigkeit: Normativ-bewertendes Wissen: Selbstständige Auswahl und Bewertung von Handlungsalternativen im Kundenmanagement. Strategien des Wissenserwerbs: Nutzung des konzeptionellen und methodischen Wissens aus den Vorlesungen und dem semesterbegleitenden Selbststudium der Lehrbücher für die Fallbearbeitung, Falldiskussionen im Plenum, Vor- und Nachbereitung anhand des zur Verfügung gestellten Lesematerials. Eigenverantwortliche Literaturrecherche in verschiedenen Medien. Lernbereitschaft. 																
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p> <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP) </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">zu</th> <th style="width: 55%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur, mündliche Mitarbeit</td> <td style="text-align: center;">120 min</td> <td style="text-align: center;">20%, 10%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">b)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">45 min</td> <td style="text-align: center;">30%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">c)</td> <td>Projektarbeit</td> <td style="text-align: center;">15 Seiten</td> <td style="text-align: center;">40%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur, mündliche Mitarbeit	120 min	20%, 10%	b)	Klausur	45 min	30%	c)	Projektarbeit	15 Seiten	40%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote														
a)	Klausur, mündliche Mitarbeit	120 min	20%, 10%														
b)	Klausur	45 min	30%														
c)	Projektarbeit	15 Seiten	40%														
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>																
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>																
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die MModulnote mindestens ausreichend ist.</p>																
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).</p>																
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau</p>																
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Andreas Eggert</p>																

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Unterrichtssprache: Die Vorlesung zum Customer Management findet in englischer Sprache, die Vorlesung zur Marketingforschung sowie die Projektarbeit in deutscher Sprache statt.</p>
----	--

2.2.15 Logistikmanagement

Logistikmanagement							
Logistics Management							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4251	300	10	1-4	SS	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Logistikmanagement	V	60	135	P	250	
	b) Übung zu Logistikmanagement	Ü	30	75	P	250	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	<p>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)</p> <p>W1102 Management W1103 Einführung in die Wirtschaftswissenschaften W1202 Taxation, Accounting & Finance W2251 Produktionsmanagement</p>						
4	Inhalte:						
	<p>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.</p>						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

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: 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: Ausarbeitung von Übungsaufgaben und Präsentation der Ergebnisse vor dem Auditorium Gruppenarbeit im Rahmen von Übungen und Seminaren zur Förderung der Teamfähigkeit.			
6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a) - b)	Klausur	180 min	100%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
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 Maschinenbau			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Stefan Betz			
13	Sonstige Hinweise: keine			

2.2.16 Management- und Marketingphilosophie & -theorie

Management- und Marketingphilosophie und -theorie
Philosophy and Theory of Management and Marketing

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.184.4121	300	10	1-4	WS	1	de
1	Modulstruktur:					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Marketing-Philosophie	V/Ü	30	120	P	40
b)	Marketing-Seminar	S	30	120	P	40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.					
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine.					
4	<p>Inhalte:</p> <p>Das Modul Management- und Marketingphilosophie und -theorie führt historisch und systematisch in die Dogmengeschichte der Wissenschaften auf der einen und der Ökonomie auf der anderen Seite ein.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Marketing-Philosophie:</i> Die Vorlesung verfolgt dabei eine Analyse elementarer ökonomischer Kategorien und Begriffe wie „Gut“ oder „Bedürfnis“ von ihrem Ursprung in der griechischen Antike her und unternimmt eine wissenschaftliche Rekonstruktion der Management- und Marketingtheorie. Ausgehend von der Kenntnis der elementaren strukturellen Entwicklungs- und Veränderungsprozesse werden zukünftige Management- und Marketingprobleme für Wissenschaft und Praxis identifiziert und diskutiert. Die Veranstaltung fokussiert daher weniger das Wissen um Instrumente, sondern vielmehr das Wissen um grundsätzliche ökonomische Zusammenhänge.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Marketing-Seminar:</i> Die Inhalte der Vorlesung werden im Seminar vertieft und weitergeführt.</p>					

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden... 1.1 Erlangen durch Definition und Bestimmung der grundlegenden Begriffe und Kategorien der Management- und Marketingtheorie vertiefende Kenntnisse über ökonomische Zusammenhänge 1.2 Erlangen durch die Identifizierung wesentlicher Eckpunkte der wissenschaftlichen und ökonomischen Dogmengeschichte die Fähigkeit zur detaillierten Einschätzung zukünftiger Entwicklungsperspektiven in Wissenschaft und Praxis 1.3 Können Positionen und Argumente zueinander in Beziehung setzen</p> <p>2.1 Entwickeln eine ausgeprägte Fähigkeit zur detaillierten Analyse und Beurteilung ökonomischer Sachverhalte 2.2 Können unter Rekurs auf die Kenntnis vergangener Entwicklungstendenzen begründet und differenziert Stellung zu aktuellen und zukünftigen Management- und Marketingproblemen nehmen 2.3 Erlangen Problemlösekompetenz durch den Erwerb von bloßem Instrumentalwissen zugrundeliegendem Zusammenhangswissen 2.4 Konzipieren differenzierte wissenschaftliche Argumentationen durch die Einordnung, Abwägung und Kritik der die Dogmengeschichte prägenden Positionen 2.5 Entwickeln erfolgreiche Strategien um Umgang mit abstrakten und komplexen Theorietexten</p> <p>3.1 Präsentieren die Ergebnisse eigener Forschung systematisch und argumentativ stringent 3.2 Entwickeln durch Gruppendiskussionen eine ausgeprägte Fähigkeit zur Kritik, insbesondere auch Selbstkritik 3.3 Vertreten eigene Standpunkte begründet und sicher</p> <p>4.1 Erarbeiten, Präzisieren und planen eigene Forschungsvorhaben 4.2 Reflektieren Veranstaltungsinhalte und setzen diese in Beziehung zu eigenen Forschungsinteressen 4.3 Bewerten Argumente kritisch in Bezug auf ökonomische, soziale und politische Dimensionen</p>												
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <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 style="text-align: center;">a)</td> <td>Präsentation</td> <td>10 min</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">b)</td> <td>Hausarbeit</td> <td>15 Seiten</td> <td>50%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Präsentation	10 min	50%	b)	Hausarbeit	15 Seiten	50%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote										
a)	Präsentation	10 min	50%										
b)	Hausarbeit	15 Seiten	50%										
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>												
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>												
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.</p>												
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).</p>												
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau</p>												
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Prof. E. h. Dr. h. c. mult. Klaus Rosenthal</p>												

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Unterrichtssprache: Deutsch Literaturangaben: Die aktuelle Literatursammlung zur Vorlesung/Übung ist zu Beginn des Semesters in der Hausdruckerei tdm erhältlich. Literatur für das Seminar wird in koaLA zur Verfügung gestellt</p>
----	--

2.2.17 Methods of Economic Analysis

Methods of Economic Analyses							
Methods of Economic Analyses							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4441	300	10	1-4	WS	1	en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Lecture and exercise courses	V/Ü	75	225	P	200	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: W1401 Grundzüge der Volkswirtschaftslehre E1711 Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler I						
4	Inhalte:						
	In the course „Methods of Economic Analyses“, analytical techniques for the investigation of economic problems are discussed. This includes: Non-linear optimization with or without constraints (Lagrange and Kuhn Tucker), dynamic optimizer, dynamic games, duality in consumer's demand (Hicks vs. Marshall, integrability) and price formation in (general) equilibrium.						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Kompetenz Wissen: In the first part of the module, the participants shall gain knowledge on modelling and solving static and dynamic optimization problems as well as non-cooperative game situations. In the second part, they shall describe Marshallian and Hicksian demand, the duality concepts and the integrability theorem. They should also know about price formation mechanisms in an edgeworth box. Kompetenz Fertigkeit: The students shall be able to use the Lagrange and Kuhn-Tucker methods, the backwards induction, the subgame perfectness integrability and the Walrasian mechanism. Personal Kompetenz / Sozial: The participants shall be able to use the studied techniques in various economic problems. Normativ-bewertendes Wissen: The students should understand the importance of optimization (and equilibrium) problems in neoclassical economies. They should be able to evaluate real world situations economically and compare real outcomes to the theoretical ones. Schlüsselqualifikationen: Training in modelling			
6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a)	Klausur	180 min	100%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
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 Maschinenbau			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Claus-Jochen Haake			
13	Sonstige Hinweise: Unterrichtssprache: English			

2.2.18 Operations Research B

Operations Research B
Operations Research B

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.184.4347	300	10	1-4	WS	1	en
1	Modulstruktur:					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a) Modeling network and routing problems	V	30	70	P	20 - 30
	b) Metaheuristics	V	30	70	P	20 - 30
	c) Project for Operations Research B	S	15	85	P	2 - 3
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:					
	Keine.					
3	Teilnahmevoraussetzungen:					
	Empfohlen:					
	<ul style="list-style-type: none"> • W2343 Optimierungsmethoden und -systeme oder • W1342 Grundlagen der Optimierungssysteme • Grundlegende Kenntnisse in Optimierungssystemen sind erwünscht. • Programmierkenntnisse sind zwingend erforderlich! 					
4	Inhalte:					
	<p>This module teaches advanced methods, techniques and applications of operations research. The course focuses on the modeling of real-world routing and network problems using both mathematical programming and constraint programming approaches. Metaheuristics are also introduced as a way of solving large scale industrial problems. The course contains a practical component in which students analyze, model and solve complex decision problems by developing their own solution approaches using state-of-the-art techniques</p>					
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:					
	<p>Students. . . 1.1 get knowledge about state-of-the-art metaheuristics. 1.2 know techniques for solving routing/network problems in the field of computer applications in business. 2.1 learn advanced modeling techniques in the field of mixed-integer programming. 2.2 learn concepts of constraint programming. 2.3 learn metaheuristics such as tabu search, simulated annealing, genetic algorithms, large neighborhood search, multi-objective approaches. 3.1 get presentation skills (in English). 3.2 learn strategies of gathering knowledge: combination of lecture, preparation and review of lecture material, home assignment, project work. 4.1 are able to apply the discussed methods and technologies (see 2.1-2.3) in business settings. 4.2 are able to use appropriate software tools for different optimization problems. 4.3 can implement own tools for decision support. 4.4 can select goal oriented methods, models and tools.</p>					

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

6	Prüfungsleistung: <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
a)	Klausur	120 min	50%
b)	Hausarbeit	10 Seiten	35%
c)	Projektbericht	20 Seiten	15%
The project is a group project.			
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
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 Maschinenbau		
12	Modulbeauftragte/r: Jun. Prof. Dr. Kevin Tierney		
13	Sonstige Hinweise: Unterrichtssprachen: The lectures will be in English with one or two guest lectures in German. International students or those speaking no German are nonetheless welcome.		

2.2.19 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	WS	1	de

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a)	Grundlagen der Besteuerung der Gesellschaften	V/Ü	15	60	P	30
	b)	Entscheidungswirkungen der Besteuerung	V/Ü	15	60	P	30
	c)	Seminararbeit	S	30	120	P	30
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine.						
4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Grundlagen der Besteuerung der Gesellschaften:</i> 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.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Entscheidungswirkungen der Besteuerung:</i> 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.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Seminararbeit:</i> In der Anwendungsphase soll das Wissen durch Erstellen einer Seminararbeit vertieft werden. 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.</p>						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Faktenwissen: Die Studierenden... 1.1 kennen die Grundlagen der Besteuerung verschiedener Rechtsformen. 1.2 erlangen vertiefendes Wissen über das nationale Steuerrecht (insb. über das Einkommens-, Gewerbe- und Körperschaftsteuergesetz) sowie die steuerlich optimale Ausübung von steuerlichen Wahlrechten. 1.3 erlernen Methoden, die den Einfluss der Besteuerung auf Investitions- und Finanzierungsentscheidungen untersuchen. 2.1 erarbeiten sich notwendige Informationen (z.B. in Gesetzeskommentaren oder Rechtsprechung). 2.2 können die verschiedenen Rechtsformen voneinander abgrenzen und kritisch hinsichtlich einer optimalen steuerlichen Gestaltung beurteilen. 2.3 bearbeiten eine Fallstudie und erstellen eine wissenschaftliche Arbeit. 3.1 bilden selbständig Lern- bzw. Arbeitsgruppen und vertiefen gemeinsam das in der Vorlesung Erlernte (Übungszettel). 3.2 lösen selbständig fachspezifische Sachverhalte und wenden Methoden zur Beurteilung der Entscheidungswirkungen an. 3.3 lösen selbständig in Arbeitsgruppen eine aktuelle Forschungsfrage im Rahmen des Seminars. 3.4 präsentieren und vertreten ihre Ergebnisse mit Hilfe geeigneter Präsentationsmedien systematisch. 4.1 können mit Hilfe des Erlernten ökonomische Analysen hinsichtlich der steueroptimalen Rechtsform durchführen. 4.2 analysieren selbständig kritische Fälle im Rahmen der Seminararbeit.</p>																
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">40 min.</td> <td style="text-align: center;">22 %</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">b)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">40 min.</td> <td style="text-align: center;">22 %</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">c)</td> <td>Hausarbeit mit Präsentation</td> <td style="text-align: center;">1000 - 1500 Wörter, 10 min</td> <td style="text-align: center;">56 %</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	40 min.	22 %	b)	Klausur	40 min.	22 %	c)	Hausarbeit mit Präsentation	1000 - 1500 Wörter, 10 min	56 %
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote														
a)	Klausur	40 min.	22 %														
b)	Klausur	40 min.	22 %														
c)	Hausarbeit mit Präsentation	1000 - 1500 Wörter, 10 min	56 %														
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>																
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>																
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.</p>																
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).</p>																
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau</p>																
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Jens Müller</p>																

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

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.
----	--

3 Technische Wahlpflichtmodule

3.1 Elektrotechnische Grundlagen

Theoretische Elektrotechnik							
Theoretical Electrical Engineering							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.21003	180	6	1-3	Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Theoretische Elektrotechnik	V2 Ü2, WS	60	120	WP	100	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine / None <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Theoretische Elektrotechnik:</i> Empfohlen: Kenntnisse über elektromagnetische Wellenausbreitung im Freiraum und Hohlwellenleitern, z.B. erworben in der Vorlesung "Elektromagnetische Wellen".						

3 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Theoretische Elektrotechnik:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Die theoretische Elektrotechnik beschreibt die Grundlage aller elektrotechnischen Vorgänge und liefert einen physikalischen Hintergrund für alle Arten von Energieübertragung und - wandlung in elektrotechnischen Systemen sowie die Informationsübertragung durch geführte Wellen und Freiraumwellen. Aufbauend auf grundlegenden Kenntnissen aus dem Bachelorstudium vermittelt diese Veranstaltung ein Verständnis für die physikalische Analyse solcher Systeme. Inhalt / Contents Die Vorlesung Theoretische Elektrotechnik gliedert sich wie folgt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Repetition der Grundlagen der Wellenausbreitung • Verluste in Wellenleitern • optische Wellenleiter • planare Leitungen • Kavitäten und deren Anwendung • Grundlagen der Antennentheorie 								
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektromagnetische Feldprobleme mathematisch zu formulieren (Modellbildung, Analysieren) <i>eine geeignete analytische Lösungsmethode zu identifizieren und anzuwenden (Anwenden, Synthetisieren)</i> die gewonnenen Ergebnisse zu veranschaulichen und physikalisch zu bewerten (Evaluieren) *theoretische Modelle zu entwickeln und deren Gültigkeit zu validieren (Synthetisieren, Evaluieren) <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • lernen, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen, • erweitern ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentationskompetenz bei der Bearbeitung von Übungen • erlernen Strategien zum Wissenserwerb durch Literaturstudium und Internetnutzung, • erwerben eine fachbezogene Fremdsprachenkompetenz 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td style="text-align: center;">Klausur</td> <td style="text-align: center;">120-180 min</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	120-180 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur	120-180 min	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								

3 Technische 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 (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: keine
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Jens Förstner
13	Sonstige Hinweise: Modulseite / Module Homepage http://www.tet.upb.de <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Theoretische Elektrotechnik:</i> Methodische Umsetzung / Implementation Die theoretischen Konzepte werden in der Form einer Vorlesung präsentiert, die daneben aber auch einen großen Anteil an Feldvisualisierungen enthält. In den Übungen wird die Theorie anhand von einfachen Fragestellungen und Rechenbeispielen vertieft, die während der Präsenzübungen selbstständig gelöst werden. Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Vorlesungsfolien und -mitschriften, weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Ausgewählte Kapitel der theoretischen Elektrotechnik							
Selected Topics in Theoretical Electrical Engineering							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.24023	180	6	1-3	Winter- und Sommersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Ausgewählte Kapitel der theoretischen Elektrotechnik	V2 Ü2, SS/WS	60	120	WP	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None						

3 Technische Wahlpflichtmodule

3	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <p>Vorkenntnisse aus dem Pflichtmodul Theoretische Elektrotechnik Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.</p>
4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Ausgewählte Kapitel der theoretischen Elektrotechnik:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Die Veranstaltung Ausgewählte Kapitel der theoretischen Elektrotechnik erweitert und vertieft das in der Pflichtveranstaltung Theoretische Elektrotechnik erworbene Wissen über die elektromagnetische Wellenausbreitung im Freiraum und auf Wellenleitern um ausgewählte Themengebiete. Aufbauend auf der Theorie längshomogener Wellenleiter werden die Systembeschreibung mittels Streuparameter sowie die Mode-Matching-Methode praktisch motiviert und wellentheoretisch behandelt. Ein weiterer thematischer Schwerpunkt bildet die Greensche-Methode zur mathematischen Lösung von Randwertproblemen, die ausführlich hergeleitet und auf elektromagnetische Feldprobleme angewandt wird. Inhalt / Contents Die Vorlesung Ausgewählte Kapitel der theoretischen Elektrotechnik gliedert sich wie folgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Theorie der Eigenwellen und deren Anwendung in der Streuparametertheorie • Ez-Hz-Feldansatz für längshomogene Wellenleiterstrukturen • Systembeschreibung mittels Streumatrizen • Grundlagen der Mode-Matching-Methode • Die Greensche Methode in der elektromagnetischen Feldtheorie • Greensche Funktionen und deren Bestimmung • Die Aperturfeldmethode in der Antennentheorie • Lösung physikalischer Feldprobleme mittels Greenscher Funktionen
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>komplexere zeitharmonische elektromagnetische Feldprobleme mathematisch zu formulieren (Modellbildung, Analysieren) eine geeignete analytische Lösungsmethode zu identifizieren, anzuwenden und zu überprüfen (Anwenden, Synthetisieren, Evaluieren) *die gewonnenen Ergebnisse zu veranschaulichen und physikalisch zu bewerten (Evaluieren)</i> <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • lernen, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen, • erweitern ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentationskompetenz bei der Bearbeitung von Übungen • erlernen Strategien zum Wissenserwerb durch Literaturstudium und Internetnutzung, • erwerben eine fachbezogene Fremdsprachenkompetenz

3 Technische Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine			
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: keine			
12	Modulbeauftragte/r: Dr.-Ing. Denis Sievers			
13	Sonstige Hinweise: Modulseite / Module Homepage http://www.tet.upb.de <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Ausgewählte Kapitel der theoretischen Elektrotechnik:</i> Methodische Umsetzung / Implementation Die theoretischen Konzepte werden in der Form einer Vorlesung präsentiert, die daneben aber auch einen großen Anteil an Feldvisualisierungen enthält. In den Übungen wird die Theorie anhand von einfachen Fragestellungen und Rechenbeispielen vertieft, die während der Präsenzübungen selbstständig gelöst werden. Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Vorlesungsfolien und Tafelanschrieb, weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.			

Statistische Signale
Statistical Signals

3 Technische Wahlpflichtmodule

Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.210XX	180	6	1	Wintersemester	1	de / en
1	Modulstruktur:					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Verarbeitung statistischer Signale	V2 Ü2, WS	60	120	WP	100
b)	Statistical Signal Processing	V2 Ü2, WS	60	120	WP	100
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:					
	1 aus 2 1 of 2					
3	Teilnahmevoraussetzungen:					
	<p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Verarbeitung statistischer Signale:</i> Grundkenntnisse in statistischer Signalbeschreibung, wie sie in einem Bachelorstudium Elektrotechnik oder verwandter Disziplinen gelernt werden.</p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Statistical Signal Processing:</i> Grundvorlesungen der Signaltheorie und Wahrscheinlichkeitsrechnung Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.</p> <p>Undergraduate courses in signal processing and probability Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.</p>					

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Verarbeitung statistischer Signale:</i> Kurzbeschreibung / Short Description: Mit der Veranstaltung Verarbeitung statistischer Signale erlangen die Studierenden ein Verständnis für die Bedeutung der beschreibenden und schließenden Statistik für viele Bereiche der Elektro-technik. Sie festigen ihre Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik und erhalten einen Einblick in die Schätz- und Detektionstheorie, sowie die statistische Zeitreihenanalyse. Darüber hinaus werden Verfahren vorgestellt, mit deren Hilfe aus Daten ge-wonnene Schätzwerte hinsichtlich statistischer Signifikanz bewertet werden können. Die Kenntnis der Detektions- und Estimationstheorie, sowie der Zeitreihenanalyse, aber auch die kritische Bewertung von experimentellen Ergebnissen sind von essentieller Bedeutung für das Verständnis und die kritische Anwendung moderner Signalverarbeitungsverfahren. Inhalt / Contents:</p> <ul style="list-style-type: none">• Zufallsexperiment, axiomatischer Begriff der Wahrscheinlichkeit• Begriff der Zufallsvariablen, Verteilungsfunktion, wichtige Verteilungen diskreter und kontinuierlicher Zufallsvariablen, Zufallsvariablentransformation• Maximum-Likelihood Parameterschätzung, Cramer-Rao Schranke, Konfidenzintervalle• Maximum-a-Posteriori und Neyman-Pearson Entscheidungsregel, Receiver Operating Characteristic, statistische Hypothesentests• Stochastische Prozesse, Stationarität, Ergodizität, Korrelationsfunktion und Leistungsdichtespektrum, weißes Rauschen, Markovketten• Optimalfilter nach Wiener <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Statistical Signal Processing:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Unter "Statistical signal processing" versteht man die Techniken, die Ingenieure und Statistiker benutzen, um unvollständige und fehlerbehaftete Messungen auszuwerten. Diese Veranstaltung beschäftigt sich mit einer Auswahl von Themen aus den wesentlichen Bereichen Detektion, Schätztheorie und Zeitreihenanalyse. Statistical signal processing comprises the techniques that engineers and statisticians use to draw inference from imperfect and incomplete measurements. This course covers a selection of topics from the major domains of detection, estimation, and time series analysis. Inhalt / Contents Mögliche Themen dieser Veranstaltung sind Korrelationsanalyse, LMMSE Schätzer, Güteabschätzungen von Parameterschätzfunktionen, Neyman-Pearson Detektoren, im weiteren Sinne stationäre Zeitreihen, nichtstationäre Zeitreihen, periodisch stationäre Zeitreihen und komplexwertige Zufallssignale. Topics that may be covered in this course include correlation analysis, linear minimum mean-squared error estimation, performance bounds for parameter estimation, Neyman-Pearson detectors, wide-sense stationary, nonstationary and cyclostationary time series, and complex-valued random signals.</p>
---	--

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: a) Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none">• Zufällige Größen oder Signale mit Methoden der statistischen Signalverarbeitung zu beschreiben• Eigenständig Berechnungen bzgl. Ausfallsicherheit, Trefferhäufigkeit etc. durchzuführen• Selbstständig Schätzverfahren für einfache Parameterschätzprobleme zu entwerfen und anzuwenden• Statistische Hypthesentests zu konstruieren und auf konkrete Fragestellungen anzuwenden• Die Randbedingungen für experimentelle Untersuchungen so zu definieren, dass die Ergebnisse zu belastbaren Aussagen führen• Neu gewonnene experimentelle Daten mit bestehenden Modellen zu vergleichen• Eine Korrelations- oder Spektralanalyse auf Zeitreihen anzuwenden• Optimalfilter für gegebene Fragestellungen zu entwerfen <p>b) Nach dem Besuch dieser Veranstaltung werden Studenten mit den Grundprinzipien der statistischen Signalverarbeitung vertraut sein. Sie verstehen, wie man Techniken der statistischen Signalverarbeitung in der Elektrotechnik einsetzen kann und sie können diese auf relevante Gebiete (wie z.B. in der Nachrichtentechnik) anwenden. Studenten werden das Vertrauen entwickeln, mathematische Probleme in Analyse und Design lösen zu können. Die in dieser Veranstaltung gelernten Prinzipien können auf andere Gebiete angewandt werden.</p> <p>c) After attending this course, students will be familiar with the basic principles of statistical signal processing. They will understand how to apply statistical signal processing techniques to relevant fields in electrical engineering (such as communications). Students will develop confidence in their ability to solve mathematical problems of analysis and design. They will be able to apply the principles they have learnt in this course to other areas.</p> <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: b) Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• Können die Methoden zur Beschreibung von Größen und Signalen als Zufallsvariablen bzw. Zufallsprozesse auf verschiedenste Fragestellungen aus dem Bereich der Elektro- und Informationstechnik anwenden.• Können die Leistungsfähigkeit, aber auch die Grenzen statistischer Methoden in den verschiedenen Anwendungen einschätzen• Sind sie in der Lage, Ergebnisse experimenteller Untersuchungen aus den unterschiedlichsten Anwendungsfeldern kritisch zu bewerten und Experimente so zu entwerfen, dass deren Ergebnisse belastbare Aussagen zulassen.• Können Messergebnisse unter Nutzung moderner Programmsysteme auswerten• Können in einer Gruppe umfangreichere Aufgabenstellungen gemeinsam analysieren, in Teilaufgaben zerlegen und lösungsorientiert bearbeiten
---	--

3 Technische Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
a)	Klausur	120-180 min	100 %
b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100 %
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine		
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: keine		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Reinhold Häb-Umbach		

3 Technische Wahlpflichtmodule

13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p><i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Verarbeitung statistischer Signale:</i> Methodische Umsetzung / Implementation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungen mit überwiegendem Tafelinsatz, vereinzelt Folien-Präsentation • Präsenzübungen mit Übungsblättern und Demonstrationen am Rechner • Praktische Übungen mit Matlab, in denen Studierende eigenständig ein experimentelles Setup entwickeln und implementieren, sowie statistische Analysemethoden auf die gewonnenen Ergebnisse anwenden <p>Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature: Bereitstellung eines ausführlichen Skripts und stichwortartiger Zusammenfassungsfolien für jede Vorlesung. Bereitstellung der Übungsaufgaben samt Musterlösungen und Beispielimplementierungen in Matlab Weitere Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • N. Henze, Stochastik für Einsteiger, 8. Auflage, Vieweg-Teubner Verlag, 2010 • E. Hänsler, Statistische Signale — Grundlagen und Anwendungen, 3. Auflagen, Springer, 2001 • S. M. Kay, Fundamentals of Statistical Signal Processing — Estimation Theory, Prentice Hall, 1993 • J. L. Mela, D. L. Cohn, Decision and Estimation Theory, McGraw-Hill, Kogakusha, 1987. • A. Papoulis, Probability, Random Variables, and Stochastic Processes, 2. Ausgabe, McGraw-Hill, New York, 1984. <p><i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Statistical Signal Processing:</i> Methodische Umsetzung / Implementation Vorlesung und Übung Lectures and tutorials Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Literature references are given in the first lecture.</p>
----	---

3.2 Energie und Umwelt

Antriebe für umweltfreundliche Fahrzeuge						
Drives for Environmentally Compatible Vehicles						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.22001	180	6	1-3	Wintersemester	1	de

3 Technische Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Antriebe für umweltfreundliche Fahrzeuge	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine, die über die mit einem Bachelorabschluss an einer universitären Einrichtung erworbenen Kenntnisse in Elektrotechnik hinausgehen. Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Antriebe für umweltfreundliche Fahrzeuge:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Gegenstand der Lehrveranstaltung sind innovative Antriebssysteme für Straßen- und Schienenfahrzeuge (Elektrofahrzeug, Brennstoffzellenfahrzeug, Hybridfahrzeug). Hierbei steht der Fahrzeugantrieb mit dem systemtechnischen Zusammenwirken der beteiligten Komponenten im Mittelpunkt. Die wesentlichen Charakteristika der beteiligten Antriebskomponenten werden betrachtet. Dies geschieht aber aus dem Blickwinkel des Zusammenspiels der Komponenten auf Systemebene. Die Vertiefung der technologischen Details bleibt den entsprechenden Spezialveranstaltungen vorbehalten. Ziel dieser Lehrveranstaltung ist es, den Teilnehmern ein Grundverständnis der wichtigsten beteiligten Aggregate, vor allem aber ein Systemverständnis zu vermitteln, so dass sie in die Lage versetzt werden, neuartige Antriebe zu bewerten und nach Verbrauch, Wirkungsgrad, Aufwand usw. zu quantifizieren bzw. ein solches System auslegen und bemessen zu können. Inhalt / Contents <i>Elementare Fahrdynamik (Kräfte, Bewegungsgleichungen, Kraftschluss)Energiespeicher (Treibstoffe, Schwungräder, Batterien, Superkondensatoren) Elektromotoren und Umrichter (Asynchronmotor, Permanent-Magnet-Motor)Verbrennungsmotoren (Drehmoment-Drehzahl-Verhalten, Wirkungsgrade, Kennfelder) Brennstoffzelle (Wirkungsweise, Betriebseigenschaften)Strukturen elektrischer und hybrider Antriebe (Elektroantriebe, dieselektrische Antriebe, Serien- Parallel-, Split-Hybrid, Brennstoffzellenfahrzeug) Systemverhalten und Betriebsstrategien</i> Beispiele von Straßen- und Schienenfahrzeugen						

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachliche Kompetenzen / Professional Competence Die Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die wichtigsten Strukturelemente elektrischer und hybrider Antriebssysteme • kennen die Grundstrukturen elektrischer und hybrider Antriebssysteme • können verschiedene Antriebsstrukturen bewerten und vergleichen • können quantitative Analysen und Bewertungen durchzuführen • können Systeme und Komponenten nach vorgegebenen Spezifikationen auslegen • verstehen die Gesamtzusammenhänge der Energieversorgungsketten <p>Fachübergreifende Kompetenzen / (Soft) Skills Die Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • lernen, technische Details aus einer Gesamtsystemsicht zu betrachten und zu relativieren • lernen, technische Problemstellungen in einen gesellschaftlichen Gesamtzusammenhang einzuordnen • erweitern ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentationskompetenz bei der Bearbeitung von Übungen • erlernen Strategien zum Wissenserwerb durch Literaturstudium und Internetnutzung 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>								

3 Technische Wahlpflichtmodule

11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Joachim Böcker
13	Sonstige Hinweise: Modulseite / Module Homepage http://www.lea.upb.de <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Antriebe für umweltfreundliche Fahrzeuge:</i> Methodische Umsetzung / Implementation Die Konzepte werden in der Form einer Vorlesung präsentiert, die sowohl die theoretischen Konzepte vermittelt als auch stets Anwendungsbeispiele aufzeigt. In den Übungen wird der Stoff anhand von einfachen Fragestellungen und Rechenbeispielen vertieft, die während der Präsenzübungen selbstständig gelöst werden. Ein Teil der Übungen findet als Rechnerübungen im Computerraum statt. Die Studenten arbeiten zu einzelnen Themen Referate aus und tragen sie der Gruppe vor. Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Vorlesungsfolien und Skript, weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Solar Electric Energy Systems							
Solar Electric Energy Systems							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.22013	180	6	1-3	Sommersemester	1	de / en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Solarelektrische Energiesysteme	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine / None						

3 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Solarelektrische Energiesysteme:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Umwandlung von Sonnenlicht in Elektrizität zur Energieversorgung: Grundlagen, Eigenschaften der Wandler und Materialien, Performance, Energieertrag, Lebensdauer, Normen, Prüfung, Systeme, Modellierung, Simulation. Conversion of solar energy into electricity for power supply: Basics, properties of devices and materials, performance issues, energy yield, durability, standards, testing, systems, modeling, simulation. Inhalt / Contents</p> <ol style="list-style-type: none">1. Potentiale, astronomische Gegebenheiten, Einstrahlung, Abschattung2. Konzentration, Solarthermische Energiewandlung3. Prinzip der photovoltaischen Energiewandlung, Parameter photovoltaischer Wandler4. Herstellung von Solarzellen, Solarmodulen, Kenndaten5. PV-Systeme: Verkabelung, Wechselrichter, Netzanschlusskonfigurationsmöglichkeiten6. PV-Systeme: Aufständigung, BoS, Autonome- vs. netzgebundene Systeme, Kosten7. Marktentwicklung der PV: Off-Grid-Märkte, Märkte durch Einspeisetarife (FIT), Eigenversorgung, Kostenentwicklung8. Simulation von PV-Systemen und Microgrids mittels HOMER9. Leistung: optische, thermische und elektrische Modellierung, Simulation, Messung10. Haltbarkeit von PV-Modulen und Systemen: Standards, Tests, Degradationseffekte11. Energiespeicher12. Aufbau von PV-Grossanlagen13. PV für die generelle Stromversorgung: Vorhersagbarkeit der PV-Leistung, Kombination mit anderen Energiequellen, Speicher, Lastmanagement14. Exkursion zu einem PV-Kraftwerk (Besuch, Interview mit dem Betreiber, Dokumentation)15. Potentials, Irradiance, Shadowing16. Concentration, Solar thermal systems17. Principle of photovoltaic conversion, making of solar cells, characteristics of photovoltaic conversion devices18. Manufacturing of solar modules, characteristics, performance19. PV systems: wiring, inverters, grid-connected system configurations20. PV systems: Mounting, BoS, Off- vs. On-grid grid Systems, Costs21. Market development of PV: off-grid markets, markets triggered by feed-in tariffs (FIT), self-sustainable markets, cost and price development22. Simulation of PV Systems and Microgrids via the HOMER software23. Performance: optical, thermal and electrical modeling, simulation, measurement24. Durability of PV modules and systems: Standards, tests, degradation effects25. Energy Storage26. Set-up methods for large scale PV power plants27. PV for general electricity supply: Predictability, combination with other energy sources, Modification, Load Management28. Excursion to a solar research unit or a solar project
---	--

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die spezifischen Eigenschaften einer Energieerzeugung mittels solarthermischer und photovoltaischer Wandler zu verstehen. • solarelektrische Kraftwerke sowohl in ihrer Gesamtheit also auch in gewissen Details zu verstehen, zu analysieren, zu beurteilen, und im groben Umfang PV-Kraftwerke zu planen. <p>After completing the course the students should be Students in a position to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • be familiarized with the basics of solar electric power engineering. • understand the specific characteristics of a power supply via solar-thermal and photovoltaic energy conversion. understand, analyze and evaluate solar electric power plants and to be enabled to plan a layout of a PV power plant <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden sind in der Lage die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen, können methodenorientiertes Vorgehen bei der Implementierung einer nachhaltigen Energieversorgung einsetzen sind in der Lage, sich in der Zukunft selbst weiterzubilden The students are enabled to apply the knowledge and skills across disciplines are enabled to use method-oriented approaches for the implementation of sustainable energy supply are enabled to educate themselves in the future.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1111 1422 1413"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1111 363 1205">zu</th> <th data-bbox="363 1111 975 1205">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1111 1198 1205">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1111 1422 1205">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1205 363 1413">a)</td> <td data-bbox="363 1205 975 1413">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="975 1205 1198 1413">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td data-bbox="1198 1205 1422 1413">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>								

3 Technische Wahlpflichtmodule

11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Stefan Krauter
13	Sonstige Hinweise: Modulseite / Module Homepage http://www.nek.upb.de/lehre <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Solarelektrische Energiesysteme:</i> Methodische Umsetzung / Implementation Vorlesung mit praktischen Beispielrechnungen & Simulationen; Exkursion zu Praxisbeispielen / Lecture combined with practical examples & simulations; Excursion to see applications in practice Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Martin A. Green: Solar Cells Solar Cells: Operating Principles, Technology, and System Applications, UNSW, Sydney, Publisher: Prentice Hall, 1981. Stuart R. Wenham, Martin A. Green, Muriel Watt, Richard Corkish, Alistair Sproul: Applied Photovoltaics, UNSW, Sydney, softcover version: Earthscan, 2012. Stefan Krauter: Solar Electric Power Generation. 1st Ed. Springer: Berlin, Heidelberg, New York, 2006. Stefan Krauter: Solar Electric Power Generation. 2nd Ed. Springer: Berlin, Heidelberg, New York, 2019 (under preparation, preprint available). Stefan Krauter, S.: Simple and effective methods to match photovoltaic power generation to the grid load profile for a PV based energy system. In: Solar Energy 159 (2018) S. 768–776. Stephen W. Fardo, Dale R. Patrick: Electrical Power Systems Technology. The Fairmont Press, Inc., 2009.

Messstochastik							
Statistics in measurement							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.22008	180	6	1-3	Sommersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Messstochastik	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Vorkenntnisse aus dem Modul Messtechnik werden erwartet Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.						

3 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Messstochastik:</i> Kurzbeschreibung / Short Description In vielen Bereichen der Technik treten regellos schwankende (stochastische) Größen auf, deren Verlauf sich nicht formelmäßig angeben lässt. Solche zufälligen Temperatur, Druck oder Spannungsschwankungen können Störungen, aber auch Nutzsignale sein. Ihre Behandlung erfordert statistische Methoden, wie z. B. Spektralanalyse oder Korrelationsverfahren. Die bei ihrer Realisierung auftretenden Fehler bzgl. Messzeit und Amplitudenquantisierung werden behandelt. Der praktische Einsatz statistischer Verfahren im Bereich der Kommunikations und Automatisierungstechnik wird aufgezeigt. Vorlesungsbegleitende Matlab® und laborpraktische Übungen helfen, den Stoff zu vertiefen.</p> <p>Inhalt / Contents Die Vorlesung Messstochastik behandelt folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Messstochastik• Stochastische Prozesse in nichtlinearen Systemen• Geräte der Messstochastik• Probleme der endlichen Messzeit• Anwendungen: Signalerkennung im Rauschen, Worterkennung durch partielle Autokorrelation, Systemidentifikation, Flammüberwachung, Ortung, Lecksuche in Leitungen, Trennung stochastischer Summenprozesse, Laufzeit- und Geschwindigkeitsmessung bei starren und turbulenten sowie stationären und instationären Bewegungsabläufen, Rehocence- und Cepstrumverfahren, Sensoren zur korrelativen Geschwindigkeitsmessung, FTIR-Spektrometer als optischer Korrelator
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none">• komplexe Messaufgaben mit stochastisch schwankenden Größen zu analysieren und zu beurteilen sowie eigene Lösungen zu entwickeln,• Algorithmen bezüglich Recheneffizienz, Effektivität, Fehlerabschätzung und Grenzen zu bewerten. <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• können die erworbenen Kenntnisse disziplinübergreifend bei komplexen Fragestellungen einsetzen,• können aufgrund einer systematischen Problemanalyse zielgerichtet Lösungen erarbeiten,• sind methodisch in der Lage, sich in vergleichbare Arbeitsgebiete einzuarbeiten.

3 Technische Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)
			Gewichtung für die Modulnote 100%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine		
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: keine		
12	Modulbeauftragte/r: Dr.-Ing. Dietmar Wetzlar		
13	Sonstige Hinweise: Modulseite / Module Homepage http://emt.upb.de <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Messstochastik:</i> Methodische Umsetzung / Implementation <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung an interaktiver Präsentationstafel mit schrittweiser Entwicklung umfangreicher Zusammenhänge • Lösung von Übungsaufgaben und laborpraktische Behandlung messtechnischer Aufgaben aus den Bereichen Nachrichten-, Regelungs- und Prozessmesstechnik. Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Es wird Begleitmaterial bereitgestellt, das in der Vorlesung zu ergänzen ist. Hinweise auf Lehrbücher und auf wichtige Publikationen werden gegeben.		

Leistungselektronik
Power Electronics

3 Technische Wahlpflichtmodule

Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.22006	180	6	1-3	Sommersemester	1	de / en
1	Modulstruktur:					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Leistungselektronik	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:					
	Keine / None					
3	Teilnahmevoraussetzungen:					
	Keine / None					

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Leistungselektronik:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Die Aufgabe der Leistungselektronik ist die Umformung zwischen verschiedenen elektrischen Energieformen mit Hilfe elektronischer Schaltungen. Die Vorlesung führt in die Prinzipien der modernen Leistungselektronik und ihrer Aufgabenstellungen ein. Die wesentlichen Grundsaltungen werden erörtert und analysiert und typische Anwendungen aus Industrie, Energiewirtschaft und Verkehrstechnik erläutert. The task of power electronics is the conversion between various kinds of electrical energy by means of electronic circuits. The lecture introduces the modern power electronic principles and their tasks. The basic power electronic circuits are introduced and analyzed. Typical application examples from the fields of industry, energy and transportation are discussed.</p> <p>Inhalt / Contents</p> <ul style="list-style-type: none">• Idealisierung leistungselektronischer Schaltungen als schaltende Netzwerke• Grundsaltungen selbstgeführter Stromrichter: Tiefsetzsteller, Hochsetzsteller• Grundsaltungen fremdgeführter Stromrichter• Kommutierung, Entlastungsschaltungen• Mittelwertmodellierung• Pulsweitenmodulation, Strom- und Spannungsschwankungen, Oberschwingungen• Thermische Modellierung und Auslegung• Beispielanwendungen aus den Bereichen Bahn, Straßenfahrzeuge, Industrie und Energieerzeugung und -verteilung• Modeling power electronic circuits as idealized switching networks• Basic circuits of self-commutated converters: Buck and boost converters• Basic circuits of line- and load-commutated converters• Commutation, snubber circuits• State-Space averaging• Pulse width modulation, current and voltage ripples, harmonics• Application examples from railway, automotive, industry, and energy generation and distribution
---	--

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis moderner Prinzipien elektrischer Energieumformung • Kompetenz zur Beurteilung, Auswahl und Auslegung leistungselektronischer Schaltungen • Understanding the modern principles of electrical energy conversion • Competence to evaluate, select and design power electronic circuits <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • lernen die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen, • erweitern ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentationskompetenz bei der Bearbeitung von Übungen, • erlernen Strategien zum Wissenserwerb durch Literaturstudium und Internetnutzung, • erwerben eine fachbezogene Fremdsprachenkompetenz. The students • learn to transfer the learned skills also to other disciplines, • extend their cooperation and team capabilities as well as the presentation skills in the context of solving the exercises, • learn strategies to acquire knowledge from literature and internet. 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>								

3 Technische Wahlpflichtmodule

11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Joachim Böcker
13	Sonstige Hinweise: Modulseite / Module Homepage http://www.lea.upb.de <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Leistungselektronik:</i> Methodische Umsetzung / Implementation <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Wechsel aus Tafelanschrieb und vorbereiteter Präsentation • Gruppenübungen • Rechnerübungen im Computerraum • Lecture using blackboard as well as prepared slides • Exercises within the group • Exercises in the computer room Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Vorlesungsfolien und Skript, weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben. Lecture notes, slides. Other literature will be given in the lecture <ul style="list-style-type: none"> • J. Böcker: Skript/lecture notes: Leistungselektronik • D. Schröder: Elektrische Antriebe, Band 4: Leistungselektronische Schaltungen, Springer, 1998 • N. Mohan, T. Undeland, W. Robbins: Power Electronics - Converters, Applications and Design, John Wiley & Sons, Inc., 2. Edition, 2001 • R. Erickson, D. Maksimovic: Fundamentals of Power Electronics, Kluwer Academic Publishers, 2. Edition, 2001

Bauelemente der Leistungselektronik						
Power Electronic Devices						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.22003	180	6	1-3	Sommersemester	1	de / en

3 Technische Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	Bauelemente der Leistungselektronik	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Kenntnisse der Vorlesung Leistungselektronik sind wünschenswert. Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen. Knowledge from lecture Power Electronics is desirable. Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.						

3 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Bauelemente der Leistungselektronik:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Die Vorlesung behandelt Leistungshalbleiterbauelemente, ihre Beschaltung und Ansteuerung sowie Kühlung. Einen weiteren Schwerpunkt bildet die Auslegung magnetischer Bauteile und schnelle Strommessverfahren. The course covers power electronic devices, snubber circuits, driving and cooling. Another topic is the design of magnetic components and fast current sensors. Inhalt / Contents</p> <ul style="list-style-type: none">• Leistungshalbleiter-Bauelemente: Dioden, BJT, GTO, MOSFET, IGBT• Beschaltung, Ansteuerung und Schutz von Halbleiterventilen und Bauelementen; Kühleinrichtungsauslegung• Magnetwerkstoffe, Kernverlust-Messschaltungen, Wicklungsarten• Konzept der magnetischen Integration• Elektromechanisch-thermischer Entwurf ungekoppelter, linearer-gekoppelter, nichtlinearer Spulen und Schaltnetzteiltransformatoren und ihre Modellbildung• Kondensatoren in der Leistungselektronik• Filterentwurf• Dynamische Strommessverfahren• power electronic devices: Diodes, BJT, GTO, MOSFET, IGBT• snubbers, driving and protection of semiconductor switches; cooling systems• magnetic materials, test circuit for core losses, winding patterns• concept of integrated magnetics• electromechanical design and modelling of uncoupled, linear coupled, nonlinear coils and SMPS transformers• capacitors• filters• dynamic current sensing
---	---

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachliche Kompetenzen Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • geeignete Leistungshalbleiterbauelemente, Magnetkernwerkstoffe und Kernbauformen gemäß Anforderungen auszuwählen • Beschaltungen, Strommessverfahren und Ansteuerungen für Leistungshalbleiterbauelemente auszuwählen und zu dimensionieren • magnetische Bauteile und Leistungsfilter zu entwerfen <p>Fachübergreifende Kompetenzen Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erlernen die Beschreibung realer Bauteile mit Ersatzschaltbildern • erweitern ihre Kenntnisse zur rechnergestützten Schaltungsauslegung • können die erworbenen Kompetenzen im Selbststudium vertiefen <p>Professional Competence After attending the course, the students will be able</p> <ul style="list-style-type: none"> • to choose suitable power semiconductors, magnetic materials and core forms • to select and dimension snubber circuits, current sensors and drivers for power semiconductors • to design magnetic components and power filters <p>(Soft) Skills The students</p> <ul style="list-style-type: none"> • learn to describe real components with an equivalent circuit • improve their skills in computer aided circuit design • extend their competence by self study 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <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 style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>								

3 Technische Wahlpflichtmodule

9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>keine</p>
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Dr. Norbert Fröhleke</p>
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Modulseite / Module Homepage http://www.lea.upb.de <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Bauelemente der Leistungselektronik:</i> Methodische Umsetzung / Implementation <i>Vorlesung</i> Übung (Präsenzübung mit Übungsblättern und Rechnerübung im Computerraum) <i>lecture</i> exercise Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Vorlesungsfolien und Skript, weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben Lecture slides and notes, further literature will be announced in lecture.</p>

Energy Transition							
Energy Transition							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.22014	180	6	1-3	Wintersemester	1	de / en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Energy Transition	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Keine / None						

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Energy Transition:</i></p> <p>Kurzbeschreibung / Short Description Mit dem Versiegen fossiler Energieträger wie Kohle, Öl und Erdgas und dem Auslaufen der Atomprogramme vieler Länder, stellt die Notwendigkeit eine Energiestruktur basierend auf erneuerbaren Energien mit fluktuierender Abgabeleistung aufzubauen, ein große Herausforderung für das Elektroingenieurwesen dar. Diese Vorlesung nimmt sich dieser Herausforderung an und erklärt die Funktionsweise und Performanceparameter von allen Arten erneuerbarer Energiewandler, ihre Verfügbarkeit, Zusammenwirken und Anpassungsmöglichkeiten an Verbrauchsstrukturen. Umgekehrt werden die Anpassungsmöglichkeiten der Lastkurven an die Verfügbarkeit der Energiequellen präsentiert, einschließlich neuer Konzepte, wie z.B. dezentrale Erzeugung, Speicherung und Energiemanagement.</p> <p>With the depletion of fossil energy resources such as coal, oil, gas and the shut-down of the nuclear programs in many countries, the necessity to set-up an energy structure based on renewable energies with often fluctuating power output is a vast challenge for electrical engineering. This lecture faces that challenge explaining the functioning and performance parameters of all types of renewable energy conversion devices, their availability, interaction and adaptability to load structures. Vice versa, the adaptability of load curves to the availability of the energy sources shall be presented, including new concepts, e.g. decentralized generation, storage and energy management.</p> <p>Inhalt / Contents</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bestehende Energiestruktur: Geschichte, Entwicklung 2. Komponenten & Systeme: Erzeugung, Transport, Verbrauch 3. Merkmale erneuerbarer Energien: Wasserkraft, Windkraft, Solarenergie, Biomasse, Geothermie 4. Individuelle und kombinierte Verfügbarkeit und Performance 5. Energiemanagement, Smart-Grid, Einbezug von Verkehr und Lastanpassung. 6. Speicherung: Typen, Leistung, Lebensdauer, Kosten 7. Neue Konzepte zur Kostenminimierung: dezentrale, autonome und semi-autonome Systeme, Schwarmkonzepte 8. Geographische Unterschiede: Lokale Ressourcen, Potenziale, Laststrukturen 9. Legislative Fragen: Zugangsbedingungen zum Netz, Spot-Markthandel für Strom 10.-12. Ausflüge zu integrierten Projektbeispielen (z.B. Höxter, Bremerhaven, Kassel, Herne) 10. Existing energy structures: History, development 11. Present components & systems: generation, transport, consumption 12. Characteristics of renewable energy sources: hydro, wind, solar, biomass, geothermal 13. Individual and combined availability and performance 14. Energy management, transport (smart grid) and storage necessities 15. Storage devices and concepts: types, performance, costs 16. New concepts to minimize costs: decentralized, autonomous and semi-autonomous systems, swarm concepts, demand side management 17. Geographical differences: Local resources, potentials, load structures 18. Legislative issues: access to grid & electricity spot-market 10.-12. Excursions to integrated project examples (Höxter, Bremerhafen, Kassel, Herne)
---	--

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sollten nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage sein, die Implikationen, Notwendigkeiten und Eigenschaften einer neuen Energieversorgungsstruktur (Energiesystem 2.0) basierend auf erneuerbaren Energien, Speichern und Lastmanagement, mit allen Komponenten zu verstehen und anzuwenden. After completing the course the students should in a position to: understand the implications, necessities and properties of an energy supply system (energy system 2.0) based on the combination of different renewable energy sources, distribution, storage, demand side management and be familiarized with the components, its specific characteristics and parameters. Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden sind in der Lage die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen, können methodenorientiertes Vorgehen bei der Implementierung einer nachhaltigen Energieversorgung einsetzen, sind in der Lage, sich in der Zukunft selbst weiterzubilden. The students are enabled to apply the knowledge and skills across disciplines are enabled to use method-oriented approaches for the implementation of sustainable energy supply are enabled to educate themselves in the future</p>										
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Mündliche Prüfung oder Klausur</td> <td style="text-align: center;">30-45 min (Mündliche Prüfung) oder 120-180 min (Klausur)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>			zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Mündliche Prüfung oder Klausur	30-45 min (Mündliche Prüfung) oder 120-180 min (Klausur)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote								
a)	Mündliche Prüfung oder Klausur	30-45 min (Mündliche Prüfung) oder 120-180 min (Klausur)	100%								
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>										
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>										
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>										
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>										
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>keine</p>										
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Stefan Krauter</p>										

3 Technische Wahlpflichtmodule

13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Modulseite / Module Homepage http://www.nek.upb.de/lehre <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Energy Transition:</i> Methodische Umsetzung / Implementation Vorlesung mit praktischen Beispielrechnungen & Simulationen; Exkursion zu Praxisbeispielen Lecture combined with practical examples & simulations; Excursion to see applications in practice. Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Stephen W. Fardo, Dale R. Patrick: Electrical Power Systems Technology. The Fairmont Press, Inc., 2009. Michel Crappe: Electric Power Systems. John Wiley & Sons, 2008. Magdi S. Mahmoud: Decentralized Systems with Design Constraints. Springer: Berlin Heidelberg, New York, 2011. Hermann Scheer, The Energy Imperative, 100 Percent Renewable Now. Routledge, 2011. Hermann Scheer: Energy Autonomy. Earthscan/James & James, 2006. Geert Verbong, Derk Loorbach: Governing the Energy Transition - Reality, Illusion or Necessity?, Routledge, 2012 Bemerkungen / Comments Exkursion Excursion</p>
----	--

Umweltmesstechnik							
Environmental monitoring and measuring technologies							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.22010	180	6	1-3	Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Umweltmesstechnik	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine / None						

3 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Umweltmesstechnik:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Die immer intensivere Nutzung natürlicher Ressourcen führt zur zunehmenden Belastung der Umwelt. Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung wird die Problematik an Hand ausgewählter Wirkungsmechanismen bezogen auf die Wirkungsorte bzw. Lebensräume beispielhaft behandelt. Die jeweils relevanten Messgrößen werden charakterisiert und die zur Bestimmung geeigneten Messprinzipien und -verfahren beschrieben. Speziell konzentrieren sich die Ausführungen auf die messtechnische Bestimmung der Kontamination und Überwachung von Luft, Gewässer und Böden. Inhalt / Contents</p> <ul style="list-style-type: none">• Die Vorlesung Umweltmesstechnik behandelt folgende Themen:• gesetzlicher Rahmen des Umweltschutzes• Bedeutung und Aufgaben der Umweltmesstechnik• Erläuterung der Wirkungsmechanismen bei der immer intensiveren Nutzung natürlicher Ressourcen sowie des steigenden Gefährdungspotentials durch den Einsatz von Hochtechnologien• Chemosensorik und Probenpräparation• Messprinzipien und Messverfahren der Umweltmesstechnik• Optoden und optische Mess- und Analysetechnik• Sensoren für die Flüssigkeitsanalyse• Sensoren für die Gasanalyse
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none">• die Wirkungsmechanismen bei zunehmenden Umweltproblemen zu analysieren und zu verstehen,• für ausgewählte Messaufgaben unter Berücksichtigung der konkreten Messbedingungen geeignete Messprinzipien bzw. Messtechnik auszuwählen,• Messergebnisse zu charakterisieren und zu interpretieren. <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• können die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend und bei komplexen Fragestellungen einsetzen,• können aufgrund einer systematischen Problemanalyse zielgerichtet Lösungen erarbeiten,• sind aufgrund der methodenorientierten Wissensvermittlung befähigt, sich selbst in tangierende Arbeitsgebiete einzuarbeiten.

3 Technische Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a)	mündliche Prüfung	30-45 min	100%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine			
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: keine			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Bernd Henning			
13	Sonstige Hinweise: Modulseite / Module Homepage http://emt.upb.de <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Umweltmesstechnik:</i> Methodische Umsetzung / Implementation <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungen mit Folien-Präsentation umfangreicher Zusammenhänge • Praktische Arbeit in Gruppen mit Messtechnik im Labor Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Bereitstellung eines Skripts; Hinweise auf Lehrbücher aus der Lehrbuchsammlung werden bekannt gegeben. 			

Mensch-Haus-Umwelt						
Men-House-Environment						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.22007	180	6	1-3	Wintersemester	1	de

3 Technische Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Mensch-Haus-Umwelt	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Außer den üblicherweise im Rahmen der B. Sc. erworbenen Kenntnissen sind keine weiteren Vorkenntnisse erforderlich. Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Mensch-Haus-Umwelt:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Die unterschiedlichen Bilanzierungsebenen von Energie und ihre jeweilige Aussagekraft. Berechnungsverfahren zur Energieintensität von Produkten unter Berücksichtigung einer ganzheitlichen Bilanzierung der Produktlebenszyklen. Mechanismen und Potentiale des rationellen Energieeinsatzes am Beispiel des Bereiches Bauen und Wohnen. Inhalt / Contents Die Veranstaltung Mensch-Haus-Umwelt behandelt die ganzheitliche Betrachtung von Energiebedarfselementen bei der Errichtung und Nutzung bis hin zum Abriss von Bauwerken (inkl. der Herstellung der Baumaterialien). Die Mechanismen zur energetischen Bilanzierung werden grundsätzlich erarbeitet und ihre Anwendung so vertieft, dass sie auf andere Lebenszyklusbetrachtungen (Produkte, Fertigungskomponenten, usw.) übertragbar sind.						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Fachliche Kompetenzen / Professional Competence <ul style="list-style-type: none"> • Die Vielschichtigkeit der in der Regel als selbstverständlich hingenommenen Versorgung mit Energie soll vermittelt werden. Ein zentraler Punkt hierbei ist das in der Regel vernachlässigte gesamtenergetische Vorgehen bei Bilanzierungen. • Das Zusammenwirken ökologischer, ökonomischer und soziologischer Faktoren bei der Nutzung der Umwelt als Lebensraum soll herausgearbeitet werden. Fachübergreifende Kompetenzen / (Soft) Skills <ul style="list-style-type: none"> • Die Veranstaltung soll neben den fachlichen Kompetenzen zusätzlich - durch die intensiven Zusammenarbeit in der Übungsphase - zu späterem projektbezogenen Arbeiten befähigen. Ein wichtiger Aspekt ist die Durchmischung der Fähigkeiten, die die Studierenden der verschiedenen Disziplinen durch ihre Ausbildung "mitbringen". 						

3 Technische Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
a)	Mündliche Prüfung oder Klausur	30-45 min (Mündliche Prüfung) oder 120-180 min (Klausur)	100%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine		
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: keine		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Stefan Krauter		
13	Sonstige Hinweise: Modulseite / Module Homepage http://www.nek.upb.de/lehre/projektarbeiten/mensch-haus-umwelt <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Mensch-Haus-Umwelt:</i> Methodische Umsetzung / Implementation Im Rahmen der in Form einer Frontalvorlesung angebotenen Lehrveranstaltung werden die Studierenden mit den Grundlagen und den Berechnungsverfahren vertraut gemacht, die dann im Rahmen der Übungen vertieft werden. Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Zur Veranstaltung wird ein umfassendes Skript zur Verfügung gestellt in dem gezielt weitere Quellen zur Vertiefung benannt sind. Zur Veranstaltung wird ein umfassendes Skript zur Verfügung gestellt in dem gezielt weitere Quellen zur Vertiefung benannt sind.		

Intelligent Control of Electricity Grids

Intelligent Control of Electricity Grids

3 Technische Wahlpflichtmodule

Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.22002	180	6	1.-3. Semester	Wintersemester	1	de
1	Modulstruktur:					
	Lehrveranstaltung	Lehr- form	Kontakt- zeit (h)	Selbst- studium (h)	Status (P/WP)	Gruppen- größe (TN)
a)	Intelligent Control of Electricity Grids	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None					
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine / None					
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Intelligent Control of Electricity Grids: Dynamische Eigenschaften wichtiger Energiewandler auch und gerade im Zusammenspiel mit dem Netz Klassische Regelungen von Insel- und Verbundnetzen sowie Zukünftige Anforderungsprofile an eine automatisierte Netzführung mit dezentralen Einspeisern Optimale wirtschaftliche Lastverteilung Beschreibungen der Netze für den Einsatz in automatisierten Netzleitzentren Schätzung der Systemzustände mit Hilfe linearer und nichtlinearer Methoden (State Estimation) Schätzung der Systemzustände beruht auf Messungen: Möglichkeiten grob falsche Messfehler zu erkennen und zu beseitigen *besonderen Fragestellungen im Umfeld der Thematik</i>					
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Fachkompetenz / Domain competence: <ul style="list-style-type: none">• In dieser Veranstaltung lernen die Studierenden die Probleme heutiger sowie die Zielsetzungen und Anforderungen zukünftiger automatisierter Energieversorgungssysteme kennen. Dazu werden spezielle, repräsentative Fragestellungen exemplarisch herangezogen, mit denen wichtige Probleme auch zukünftiger Netze diskutiert werden können.• Tagesaktuelle Ereignisse in und um die "Automatisierung elektrischer Netze" werden selbstverständlich zur Einschätzung der Lehrinhalte diskutiert.					

3 Technische Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine			
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: keine			
12	Modulbeauftragte/r: Fette, Michael, Dr. –Ing. habil.			
13	Sonstige Hinweise: keine			

3.3 Kognitive Systeme

Aktuelle Themen aus Mustererkennung und maschinellem Lernen						
Topics in Pattern Recognition and Machine Learning						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.23018	180	6	1-3	Wintersemester	1	de / en

3 Technische Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Aktuelle Themen aus Mustererkennung und maschinellem Lernen	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Vorkenntnisse aus dem Modul Statistische Signale. Wünschenswert, aber nicht notwendig sind Kenntnisse aus dem Modul Statistische Lernverfahren und Mustererkennung Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen. Elementary knowledge in Probability Theory, as is taught in the course Statistical Signal Processing. Desirable, but not mandatory: knowledge in the field of statistical learning and pattern recognition Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.						

4

Inhalte:

Inhalte der Lehrveranstaltung Aktuelle Themen aus Mustererkennung und maschinellem Lernen:
Kurzbeschreibung / Short Description In der Veranstaltung Aktuelle Themen aus Mustererkennung und maschinellem Lernen werden zunächst die Grundkonzepte der Mustererkennung und des maschinellen Lernens kurz zusammengefasst. Anschließend werden ausgewählte Themen behandelt. Die Auswahl orientiert sich dabei an aktuellen Forschungsthemen und variiert von Jahr zu Jahr. Beispiele für solche Themen sind

- Schätzung von Modellen mit verborgenen Variablen, um eine in den Daten vermutete zugrundeliegende innere Struktur zu entdecken
- Bias-Varianz Dilemma und Abtausch von Detailgenauigkeit der Modelle und Generalisierungsfähigkeit
- Grafische Modelle
- Sequentielle Daten und hidden Markov Modelle
- Spezielle Klassifikationsaufgaben (z.B. automatische Spracherkennung) Während der erste Teil der Veranstaltung aus dem üblichen Vorlesungs-/Übungsschema besteht, werden die Studenten im zweiten Teil aktuelle Veröffentlichungen lesen, analysieren und präsentieren. Dies kann häufig auch die Realisierung von Algorithmen in Matlab umfassen.

The course on Topics in Pattern Recognition and Machine Learning first briefly summarizes the main concepts of statistical pattern recognition and machine learning. Next selected topics will be presented in detail. The choice of topics depends on current research activities and thus may change over time. Examples of such topics to be studied in detail include

- Model estimation in the presence of hidden variables, in order to reveal suspected latent structure buried in the data
- Bias-Variance dilemma and the tradeoff between degree of detail and generalizability of models
- Graphical models
- Sequential data and hidden Markov models
- Specific classification tasks, such as automatic speech recognition While the first part of the course will follow a regular lecture format, the second part will include active student participation. Students will be asked to read, analyze and present recently published papers from the pattern recognition and machine learning literature. This will often also include the implementation of proposed algorithms in Matlab.

Inhalt / Contents

- Grundlagen der statistischen Mustererkennung: Bayes'sche Regel, Lernen von Verteilungsdichten, lineare Modelle für Klassifikation und Regression, Kernelmethoden
- EM-Algorithmus für Maximum-Likelihood und Bayes'sche Schätzung
- Modelle mit diskreten und kontinuierlichen verborgenen Variablen: GMM, NMF
- Bias-Varianz Dilemma und Modellwahl
- Grafische Modelle
- Hidden Markov Modelle mit Anwendungen in der Spracherkennung
- Aktuelle Veröffentlichungen aus Mustererkennung und maschinellem Lernen
- Fundamentals of statistical pattern recognition: Bayes rule, learning of class-conditional densities, linear models for classification and regression
- EM Algorithm and extensions thereof
- Models with discrete or continuous latent variables; GMM, NMF
- Bias-Variance dilemma and model selection
- Graphical models

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

Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,

- Für ein vorgegebenes Mustererkennungsproblem einen geeigneten Klassifikator auszuwählen und zu trainieren
- Für ein gegebenes Regressionsproblem einen geeigneten Ansatz auswählen und die Parameter auf Trainingsdaten zu erlernen
- Nach in Daten verborgener Struktur mit Methoden des maschinellen Lernens zu suchen
- Eine geeignete Wahl für ein Modell treffen, welches einen guten Kompromiss zwischen Detailgrad und Verallgemeinerungsfähigkeit darstellt
- Aktuelle Veröffentlichungen aus dem Bereich der Mustererkennung und des maschinellen Lernens zu verstehen, zu analysieren und zu bewerten

After completion of the course students will be able to

- Choose an appropriate classifier for a given classification problem and be able to learn the parameters of the classifier from training data
- Choose an appropriate regression method for function approximation and learn its parameters from training data
- Search for latent variables and structure in given data
- Make an informative choice for the model order to find a good compromise between degree of detail and generalizability
- Comprehend and analyze recent publications from the field of pattern recognition and machine learning

Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden

- Haben ein Verständnis für die Bedeutung der Wahl der Modellordnung auf die Güte der Klassifikation und Regression
- Haben ein Verständnis dafür, dass man bei der Suche nach verborgenen Variablen von a priori Annahmen ausgeht, die das Ergebnis stark beeinflussen können
- Sind in der Lage, sich eigenständig in den Stand der Forschung in Teilgebieten der Mustererkennung und maschinellen Lernens durch Literaturrecherche und –studium einzuarbeiten
- Können Veröffentlichungen aus diesem Bereich in einen größeren Kontext einordnen
- Können die in diesem Kurse gewonnenen Kenntnisse und Fertigkeiten auf andere Disziplinen übertragen

The students

- Have gathered an understanding of the importance of the chosen model order on the outcome of classification and regression tasks
- Are aware of the impact of a priori assumptions on the result of latent variable and structure discovery in data
- Are able to autonomously gain expertise in a certain field of pattern recognition by conducting a literature survey
- Can gauge the importance of a given publication for the state of the art in a field
- Are able to apply the knowledge and skills learnt in this course to a wide range of disciplines

3 Technische Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
a)	Mündliche Prüfung oder Klausur	30-45 min (Mündliche Prüfung) oder 120-180 min (Klausur)	100%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine		
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: keine		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Reinhold Häb-Umbach		

3 Technische Wahlpflichtmodule

13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Modulseite / Module Homepage http://nt.uni-paderborn.de/en/teaching/topics-in-pattern-recognition-and-machine-learning/ <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Aktuelle Themen aus Mustererkennung und maschinellem Lernen:</i> Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungen mit überwiegendem Tafelinsatz, vereinzelt Folien-Präsentation • Präsenzübungen mit Übungsblättern und Demonstrationen am Rechner • Anleitung, wie aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen zu analysieren sind und anschließend eigenständige Einarbeitung in Fachliteratur durch die Studierenden • Präsentation von aktuellen Veröffentlichungen durch die Studierenden • Lectures predominantly using the blackboard or overhead projector, occasional presentations of (powerpoint) slides , • Exercise classes with exercise sheets and demonstrations on computer • Instructions how to read and analyze scientific publications in this field • Autonomous analysis of publications and presentation of results and gained insight <p>Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature</p> <ul style="list-style-type: none"> • R.O. Duda, P.E. Hart, D.G.~ Stork, Pattern Classification, Wiley, 2001 • K. Fukunaga, Introduction to Statistical Pattern Recognition, Academic Press, 1990 • C. M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006
----	---

Statistische und maschinelle Lernverfahren							
Statistical and Machine Learning							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.23012	180	6	1-3	Sommersemester	1	en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Statistische und maschinelle Lernverfahren	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	Keine / None						

3 Technische Wahlpflichtmodule

3	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <p>Vorkenntnisse aus der Lehrveranstaltung Verarbeitung statistischer Signale Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen. Elementary knowledge in Statistics, as is taught in the course Statistical Signal Processing Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.</p>
4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Statistische und maschinelle Lernverfahren:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Die Veranstaltung Statistische und maschinelle Lernverfahren vermittelt einen Einblick in die Komponenten und Algorithmen von statischen Mustererkennungssystemen. Es werden parametrische und nichtparametrische Ansätze vorgestellt, wie Charakteristika aus Daten entweder überwacht oder unüberwacht gelernt werden können und wie unbekannte Muster erkannt werden. Die vorgestellten Techniken können auf vielfältige Mustererkennungsprobleme angewendet werden, sei es für eindimensionale Signale (z.B. Sprache), zweidimensionale (z.B. Bilder) oder symbolische Daten (z.B. Texte, Dokumente). The course on Statistical and Machine Learning presents an introduction into the components and algorithms prevalent in statistical pattern recognition. Both parametric and non-parametric density estimation and classification techniques will be presented, as well as supervised and unsupervised learning paradigms. The presented techniques can be applied to a variety of classification problems, both for one-dimensional input data (e.g., speech), two-dimensional (e.g., image) or symbolic input data (e.g., documents). Inhalt / Contents <i>Bayes'sche und andere Entscheidungsregeln</i>Optimierungsverfahren: Gradientenabstieg, algorithmisches Differenzieren, Optimierung mit Randbedingung <i>Lineare Klassifikatoren: Perzeptron, Support Vector Machines</i>Tiefe Neuronale Netze <i>Lineare Dimensionsreduktion (PCA, LDA)</i>Unüberwachte Lernverfahren (Mischungsverteilungen, Clusterverfahren) <i>Bayesian and other decision rules</i>Optimization: gradient descent, algorithmic differentiation, optimization with constraints <i>Linear classifiers, Support Vector Machines</i>Deep neural networks (deep learning) <i>Dimensionality reduction (PCA, LDA)</i>Unsupervised learning (mixture densities, clustering techniques)</p>

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage, <i>Für ein vorgegebenes Mustererkennungsproblem eine geeignete Entscheidungsregel auszuwählen</i> Methoden des überwachten und unüberwachten Lernens auf neue Problemstellungen anzuwenden und die Ergebnisse des Lernens kritisch zu bewerten <i>Können Programmbibliotheken zur Realisierung von Klassifikatoren (z.B. neuronale Netze, Support Vector Machines) sinnvoll anwenden</i> Für eine vorgegebene Trainingsdatenmenge einen sinnvolle Wahl für die Dimension des Merkmalsvektors und die Komplexität des Klassifikators zu treffen.</p> <p>After completion of the course students will be able to <i>Choose an appropriate decision rule for a given classification problem</i> Apply supervised or unsupervised learning techniques to data of various kinds and critically assess the outcome of the learning algorithms <i>Work with dedicated pattern classification software (e.g., for artificial neural networks, support vector machines) on given data sets and optimize parameter settings</i> Find, for a given training set size, an appropriate choice of classifier complexity und feature vector dimensionality</p> <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden <i>Haben weitreichende Fertigkeiten in Python erworben, die sie auch außerhalb der Realisierung von Klassifikationsverfahren einsetzen können</i> Haben ein Verständnis für das Prinzip der Parsimomität und können es auf andere Fragestellungen übertragen <i>Können ein vorgegebenes Klassifikations- oder Regressionsproblem analysieren, eine Lösung synthetisieren und sie anschließend an Testdaten evaluieren</i> Können die in diesem Kurse gewonnenen Kenntnisse und Fertigkeiten auf andere Disziplinen übertragen <i>Können in einer Gruppe umfangreichere Aufgabenstellungen gemeinsam analysieren, in Teilaufgaben zerlegen und lösungsorientiert bearbeiten</i> Können die Leistungsfähigkeit, aber auch die Grenzen von maschinellen Lernverfahren bewerten</p> <p>The students <i>Have gathered sufficient proficiency in Python, well beyond what is needed to realize pattern classification techniques</i> Can assess the importance of the principle of parsimony and are able to transfer it to other <i>Are able to analyse a given classification or regression problem, synthesize a solution, and evaluate the performance on test data</i> Are able to apply the knowledge and skills learnt in this course to a wide range of disciplines <i>Can work cooperatively in a team and subdivide an overall task into manageable subtasks and work packages</i> Acquired a general understanding of the power and limitations of machine learning algorithms</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								

3 Technische Wahlpflichtmodule

8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>keine</p>
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Reinhold Häb-Umbach</p>
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Modulseite / Module Homepage http://nt.uni-paderborn.de/en/teaching/statistical-methods-for-learning-and-pattern-recognition/ <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Statistische und maschinelle Lernverfahren:</i> Methodische Umsetzung / Implementation <i>Vorlesungen mit überwiegendem Tafelinsatz, vereinzelt Folien-Präsentation</i> Präsenzübungen mit Übungsblättern und Demonstrationen am Rechner <i>Praktische Übungen mit Python, in denen Studierende eigenständig Trainings- und Testdaten generieren, Lösungswege erarbeiten und Lernverfahren oder Klassifikatoren implementieren, testen, sowie Ergebnisse auswerten</i> Lectures predominantly using the blackboard or overhead projector, occasional presentations of (powerpoint) slides , <i>Exercise classes with exercise sheets and demonstrations on computer</i> Implementation of learning and classification algorithms on a computer by the students themselves; use of algorithms on real-world data or data generated on the computer, evaluation of the simulation results Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Bereitstellung eines ausführlichen Skripts und stichwortartiger Zusammenfassungsfolien für jede Vorlesung. Lösungen der Übungsaufgaben und Beispielimplementierungen von Algorithmen werden zur Verfügung gestellt. Course script and summary slides are provided to the students. Exercises and solutions to exercises, as well as sample implementations of algorithms are provided to the students <i>R.O. Duda, P.E. Hart, D.G.~ Stork, Pattern Classification, Wiley, 2001</i> K. Fukunaga, Introduction to Statistical Pattern Recognition, Academic Press, 1990 *I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville: Deep Learning, MIT Press, 2016</p>

Robotik						
Robotics						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.23010	180	6	1-3	Sommersemester	1	de / en

3 Technische Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Robotik	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine / None						
4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Robotik:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Die Veranstaltung "Robotik" stellt ein Basismodul im Katalog "Kognitive Systeme" im Masterstudiengang "Elektrotechnik" und verwandten Studiengängen dar. Die Veranstaltung stellt grundlegende Konzepte und Techniken im Bereich der mobilen Robotik vor. Die Herausforderungen für die Entwicklung autonomer intelligenter Systeme werden analysiert und die aktuellen Lösungen vorgestellt. The course "Robotics" is a fundamental module in the catalog "Cognitive Systems" of the Electrical Engineering Master's program and related courses of studies. The course introduces basic concepts and techniques in the field of mobile robotics. The challenges for the development of autonomous intelligent systems will be analyzed and the current solutions will be presented.</p> <p>Inhalt / Contents</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensoren, Effektoren, Aktoren • Homogene Koordination, allgemeine Transformationen, Denavit-Hartenberg Parameter • Kinematik und Dynamik von Roboterarmen und mobilen Robotern • Sensors, effectors, actuators • Homogenous coordinates, general transformations, Denavit-Hartenberg parameters • Kinematics and dynamics of robot arms and mobile robots 						

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können grundlegende Verfahren aus der Regelungstechnik und der Systemtheorie auf Roboter übertragen und • beherrschen die Methoden zur Beschreibung sowie der Planung und Steuerung von Bewegungen von Roboterarmen und mobilen Robotern. <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> • know how to transfer basic methods from control and system theory to robotics and • are able to apply the adequate methods to describe as well as plan and control the movements of robot arms and mobile robots. <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden können die Funktion und das Verhalten von Robotern und ihre Einbindung in das gesellschaftliche Umfeld unter ethischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten erkennen und bewerten. The students are able to identify and evaluate the function and behavior of robots and their integration into the social and economic environment while also considering ethical aspects.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; width: 10%;">zu</th> <th style="text-align: center; width: 50%;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center; width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center; width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>keine</p>								

3 Technische Wahlpflichtmodule

12	<p>Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Bärbel Mertsching</p>
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Modulseite / Module Homepage http://getwww.uni-paderborn.de/teaching/robotik <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Robotik:</i> Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die theoretischen und methodischen Grundlagen werden zunächst im Rahmen einer Vorlesung eingeführt. • Eine Einübung der präsentierten Methoden erfolgt danach im Übungsteil. • Abschließend werden einfache Algorithmen von den TeilnehmerInnen implementiert, getestet und angewendet. • Im Praktikumsteil werden die notwendigen Programmierkenntnisse vermittelt, er ist aber ausdrücklich nicht als Programmierkurs gedacht. • The theoretical and methodical fundamentals will be introduced during the lecture. • The methods presented will be practiced during the subsequent exercise / lab part. • Finally, the participants will implement, test, and apply simple algorithms. • The necessary programming skills will be taught during the practical, this is explicitly not considered a programming course. <p>Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Bereitstellung eines Skripts; Hinweise auf Lehrbücher aus der Lehrbuchsammlung werden noch bekannt gegeben. Allocation of lecture notes; information on textbooks stocked in the textbook collection will be announced later.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mertsching, Bärbel: Robotics (lecture notes) • McKerrow, Phillip J.: Introduction to Robotics. Addison-Wesley, 1991 • Siegwart, Roland; Nourbakhsh, Illah R. and Scaramuzza, David: Introduction to Autonomous Mobile Robots. The MIT Press, 2011, ISBN-13: 978-0262015356

Biomedizinische Messtechnik						
Biomedical measuring technologies						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.23003	180	6	1-3	Sommersemester	1	de

3 Technische Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Biomedizinische Messtechnik	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine / None						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Biomedizinische Messtechnik:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Die Lehrveranstaltung Biomedizinische Messtechnik konzentriert sich auf die Bestimmung von Mess und Kenngrößen zur Charakterisierung des physiologischen Zustands von Menschen. Die wichtigsten Messmethoden zur Erfassung von Vitalinformationen werden beschrieben. Wichtige Tomografieverfahren (Sonografie, NMR-, Röntgentomografie) werden hinsichtlich ihrer Funktionsweise und Anwendungsgebiete charakterisiert. Inhalt / Contents Die Vorlesung Biomedizinische Messtechnik behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Nervensystem, Reizleitung, Ruhe- und Aktionspotential • Aufbau der Haut und deren elektrischen Eigenschaften • Blut, Blutkreislauf und Messmethoden zur Messung von Puls, Blutdruck und Blutflussgeschwindigkeit • Elektrodiagnostische Verfahren (EKG, EMG, EEG, EOG, ENG) • Computer-Röntgentomografie, Magnetresonanztomografie • Sonografie • Audiometrie 						

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Wirkungsmechanismen zur Entstehung von bioelektrischen und biomagnetischen Signalen sowie deren Ausbreitung durch den Körper zu verstehen, • die Grundlagen und Anwendbarkeit elektrodiagnostischer Verfahren einzuschätzen, • wichtige Tomografieverfahren zu charakterisieren. <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend und bei komplexen Fragestellungen einsetzen, • können aufgrund einer systematischen Problemanalyse zielgerichtet Lösungen erarbeiten, • sind aufgrund der methodenorientierten Wissensvermittlung befähigt, sich selbst in tangierende Arbeitsgebiete einzuarbeiten. 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <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 style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>keine</p>								
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Bernd Henning</p>								

3 Technische Wahlpflichtmodule

13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Modulseite / Module Homepage http://emt.upb.de <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Biomedizinische Messtechnik:</i> Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungen mit Folien-Präsentation umfangreicher Zusammenhänge • Praktische Arbeit in Gruppen mittels Messtechnik im Labor Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Bereitstellung eines Skripts; Hinweise auf Lehrbücher aus der Lehrbuchsammlung werden bekannt gegeben.
----	---

Digital Image Processing II							
Digital Image Processing II							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.23016	180	6	1-3	Sommersemester	1	de / en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Digital Image Processing II	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Kenntnisse der Bildverarbeitung Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen. • Basic knowledge of image processing Information: Unless otherwise specified, these are recommendations. 						

3 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Digital Image Processing II:</i></p> <p>Kurzbeschreibung / Short Description Die Veranstaltung "Digital Image Processing II" stellt ein Modul im Katalog "Kognitive Systeme" für Fortgeschrittene im Masterstudiengang "Elektrotechnik" und verwandten Studiengängen dar. Die Veranstaltung baut auf dem Basismodul "Digital Image Processing I" auf und beschreibt Methoden zur Merkmalsextraktion und Objekterkennung. The course "Digital Image Processing II" is a module in the catalog "Cognitive Systems" for advanced students of the Electrical Engineering Master's program and related courses of studies. It follows the fundamental course "Digital Image Processing I" and describes methods for feature extraction and object recognition.</p> <p>Inhalt / Contents</p> <ul style="list-style-type: none">• Wavelets und Mehrebenenverfahren (Bildpyramiden, Wavelet-Transformation)• Bildsegmentation (Linien- und Kantendetektion, Schwellwertverfahren, Regionen-basierte Segmentierung, Wasserfall-Verfahren, Bewegung)• Repräsentation und Beschreibung (Kettencodes, Signaturen, Konturbeschreibungen, Flächendeskriptoren)• Stereo Image Analysis (Tiefenwahrnehmung, Stereogeometrie, Korrespondenzproblem)• Bewegungsschätzung (optischer Fluss, Bewegungsmodelle, Bewegungssegmentation)• Objekterkennung (Objektbeschreibungen, Klassifikatoren, probabilistische Ansätze)• Wavelets and multiresolution processing (Image pyramids, Wavelet transforms)• Image segmentation (Line- and edge detection, thresholding, region-based segmentation, watershed algorithm, motion)• Representation and description (chain codes, signatures, contour descriptors, regional descriptors)• Stereo Image Analysis (depth perception, stereo geometry, correspondence problem)• Motion estimation (optical flow, motion models, motion segmentation)• Object recognition (object descriptions, classifiers, probabilistic approaches)
---	--

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die grundlegenden Methoden zur Bildsegmentation anwenden, • beherrschen Methoden zur Beschreibung von Bildmerkmalen und zur Objekterkennung, • können Kenntnisse aus der Bildverarbeitung auf die Behandlung anderer mehrdimensionaler Signale übertragen und • können den aktuellen Stand des Wissens in den vorgestellten Gebieten beschreiben. <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> • are able use the basic methods for image segmentation, • have a good command of the probabilistic methods for the description of image features and object recognition, • are able to transfer the acquired knowledge of image processing to the processing of other multi-dimensional signals and • are able to describe the state-of-the-art of the presented topics. <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden können die Funktion und das Verhalten komplexer technischer Prozesse und ihre Einbindung in das gesellschaftliche Umfeld unter ethischen Gesichtspunkten erkennen und bewerten. The students are able to identify and evaluate the function and the behavior of complex technical processes and their integration into the social environment while also considering ethical aspects.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr style="background-color: #f2f2f2;"> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								

3 Technische Wahlpflichtmodule

10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>keine</p>
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Bärbel Mertsching</p>
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Modulseite / Module Homepage http://getwww.uni-paderborn.de/teaching/dip-II <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Digital Image Processing II:</i> Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die theoretischen und methodischen Grundlagen werden zunächst im Rahmen einer Vorlesung eingeführt. • Im Übungsteil implementieren, testen und verwenden die Studierenden die vorgestellten Verfahren. • The theoretical and methodic fundamentals will be introduced during the lecture. • During the subsequent exercise / lab part the participants will implement, test, and apply the presented methods. <p>Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Skripte, Übungsblätter und weiterführende Literatur (Auszug): Lecture notes, exercise sheets and advanced literature (excerpt):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mertsching, Bärbel: Digital Image Processing (lecture notes) • Forsyth, David and Ponce, Jean: Computer Vision - A Modern Approach. Prentice Hall, 2nd ed., 2011. ASIN: B006V372KG • Gonzalez, Rafael C. and Woods, Richard E.: Digital ImageProcessing. Prentice Hall, 3rd ed., 2007. ISBN-13: 978-0131687288 • Jähne, Bernd: Digitale Bildverarbeitung. Springer, 7.Aufl., 2012. ISBN-13: 978-3642049514

Fahrerassistenzsysteme						
Driver Assistance Systems						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.23004	180	6	1-3	Wintersemester	1	de

3 Technische Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Fahrerassistenzsysteme	S4, WS	60	120	WP	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Fahrerassistenzsysteme:</i> Das Themenspektrum umfasst die eingesetzten Technologie wie z.B. Kameratechnologie, lauffzeitbasierte Messverfahren und Radar sowie Anwendungen wie z.B. intelligenter Tempomat, automatische Notbremse, automatisches Einparken, Out of Position Detektion und Biometrische Identifikation. The range of topics includes the deployed technologies, such as camera technology, run-time base measuring systems and radar as well as application such as intelligent cruise control, automatic emergency break, automatic/machine-aided parking, out-of-position detection, and biometric identification.						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Das Seminar Fahrerassistenzsysteme behandelt Technologien und Anwendungen zur Unterstützung des Fahrers im Automobil. Dazu sollen von den Studenten/innen selbstständig verschiedene Themen erarbeitet, in einem Seminarpapier erläutert und in einem Vortrag präsentiert werden. Einführende Literatur zu den einzelnen Themengebieten wird dabei gestellt. Die Studenten/innen sollen durch die Teilnahme am Seminar einige wichtige Bereiche der Fahrerassistenzsysteme kennen lernen. Dies umfasst sowohl die eingesetzten Sensor-Technologien als auch die Anwendungen. Darüber hinaus werden Aspekte zur Präsentations- und Vortragstechnik vermittelt. The seminar Driver assistance systems introduces technologies and applications for assisting drivers in their vehicles. Students are expected to independently work out several topics, explain them in a seminar paper and give a presentation on their work. A list of preliminary literature on each of the topics will be provided. This seminar is intended to introduce students to some of the important areas of driver assistance systems, including their application and deployed sensor technologies. In addition, aspects of presentation and lecture techniques are communicated.						

3 Technische Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine			
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: keine			
12	Modulbeauftragte/r: Dr. Ulrich Büker			
13	Sonstige Hinweise: Modulseite / Module Homepage https://getwww.uni-paderborn.de/teaching/fas <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Fahrerassistenzsysteme:</i> Methodische Umsetzung / Implementation <ul style="list-style-type: none"> • Die Teilnehmer/innen sollen selbstständig die angebotenen Themen erarbeiten und im Seminar vorstellen. • Participants are expected to independently work out the offered topics and present their work in the seminar. 			

Technische kognitive Systeme - Ausgewählte Kapitel

Cognitive Systems Engineering - Special Topics

3 Technische Wahlpflichtmodule

Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.23019	180	6	1-3	Winter- und Sommersemester winter and	1	de / en
1	Modulstruktur:					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Technische kognitive Systeme - Ausgewählte Kapitel	V2 Ü2, SS/WS	60	120	WP	50
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:					
	Keine / None					
3	Teilnahmevoraussetzungen:					
	<p>Keine - aber Interesse am Seminarthema und interdisziplinärer Arbeit Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.</p> <p>None - but interest in the subject-matter and interdisciplinary work Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.</p>					

3 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Technische kognitive Systeme - Ausgewählte Kapitel:</i> Kurzbeschreibung / Short Description In der Veranstaltung werden aktuelle Themen aus der Forschung zu technischen kognitiven Systemen behandelt. The course presents cutting-edge topics of today's research on technical cognitive systems. Inhalt / Contents Das Modul wird in drei Teilen angeboten. Es sind zwei aus drei Teilen zu wählen. Jeder Teil hat einen Umfang von 2 SWS bzw. 3 Leistungspunkten.</p> <ul style="list-style-type: none">• Cognitive Systems Engineering A - Visual Attention (L.048.90701 für MS ESE) Im Wintersemester findet ein Projektseminar statt, welches in die Modellierung und experimentelle Erforschung von visueller Aufmerksamkeit und damit die Forschung an den Lehrstühlen GET Lab und Kognitionspsychologie einführt. Dabei soll auch gezeigt werden, wie über die Grenzen von Disziplinen hinweg gemeinsam geforscht werden kann. Der Schwerpunkt liegt aktuell auf dem Thema Salienz.• Cognitive Systems Engineering B (L.048.90702 für MS ESE) Im Sommersemester wird ein Projektseminar mit wechselnden Themen aus aktuellen Forschungsprojekten angeboten.• Cognitive Systems Engineering C - GET Forschungsseminar (L.048.62008 für MS ESE) Im Sommersemester und im Wintersemester finden verschiedene Präsentationen statt: aktuelle Zwischenberichte und Ergebnisse aus laufenden Studien- und Diplomarbeiten, Forschungsvorhaben und Drittmittelprojekten aus dem Forschungsbereich Technische Kognitive Systeme; Vorträge von Gästen der Arbeitsgruppe. Hinweis: Die hier genannten Kursnummern sind nicht für den dt. Master Elektrotechnik relevant. Studierende dieses Studiengangs wählen (unabhängig von den gewünschten Veranstaltungen) den generischen Kurs L.048.23019. <p>This module is offered in two parts. Students have to choose two out of three. Each part lasts two hours per week and yields three credits.</p> <ul style="list-style-type: none">• Cognitive Systems Engineering A - Visual Attention (L.048.90701 für MS ESE) In the winter semester a project seminar takes place which introduces students to the modeling and experimental research of visual attention, and thus to current research at the chairs of GET Lab and Cognitive Psychology. It is also intended to demonstrate the possibility of joint research across boundaries of different disciplines. The current focus lies on salience.• Cognitive Systems Engineering B (L.048.90702 für MS ESE) In the summer semester a second project seminar with varying topics from current research projects is offered.• Cognitive Systems Engineering C - GET Research Seminar (L.048.62008 for MS ESE) In summer semester and winter semester various presentations take place: current interim reports and results of seminar papers and diploma theses in progress, research projects and third-party funded projects focusing on research in the field of technical cognitive systems; lectures by guests of the GET Lab. Hint: The course numbers here are extraneous for the German 'Master Elektrotechnik'. Students of this degree course choose (independent of the desired course) the course number L.048.23019.
---	---

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können grundlegende Fragestellungen für den Entwurf und die Implementierung von technischen kognitiven Systemen benennen, • sind in der Lage, technische kognitive Systeme zu verwenden und zu evaluieren und • können einfache psychovisuelle Experimente entwerfen, durchführen und auswerten. <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> • are able to name basic research topics related to the the design and the implementation of technical cognitive systems, • can apply and evaluate technical cognitive systems and • are able to design, implement and evaluate basic psychovisual experiments. <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage (englischsprachige) Fachliteratur zu recherchieren, • haben ein Verständnis für die fachspezifischen Forschungsansätze (Elektrotechnik/ Informatik/ Psychologie) entwickelt. <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> • are able to research and evaluate (English) technical literature, • have developed an understanding of the discipline-related research approaches (computer science, electrical engineering, psychology). 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="279 1310 1420 1612"> <thead> <tr> <th data-bbox="279 1310 359 1400">zu</th> <th data-bbox="359 1310 973 1400">Prüfungsform</th> <th data-bbox="973 1310 1197 1400">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1197 1310 1420 1400">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="279 1400 359 1612">a)</td> <td data-bbox="359 1400 973 1612">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="973 1400 1197 1612">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td data-bbox="1197 1400 1420 1612">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								

3 Technische Wahlpflichtmodule

10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>keine</p>
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Bärbel Mertsching</p>
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Modulseite / Module Homepage http://getwww.uni-paderborn.de/teaching/cse <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Technische kognitive Systeme - Ausgewählte Kapitel:</i> Methodische Umsetzung / Implementation CSE A:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorträge und Diskussionen unter den Teilnehmenden; kleine Programmierbeispiele; Entwicklung und Durchführung von psychophysischen Experimenten • Presentations and discussions by the participants; small programming examples, development and realization of psychophysical experiments CSE B + C: • Vorträge und Diskussionen unter den Teilnehmenden • Presentations and discussions by the participants Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature CSE A: Auszug / Excerpt • Backer, G. (2003) Modellierung visueller Aufmerksamkeit im Computer Sehen: Ein zweistufiges Selektionsmodell für ein Aktives Sehsystem. Dissertation U Hamburg [http://ediss.sub.uni-hamburg.de/volltexte/2004/2226/]. (Letzter Zugriff: 25.02.2016). • Itti, L., Rees, G. & Tsotsos (2005): Neurobiology of Attention (sections Foundations and Systems). Amsterdam (Elsevier) 3-196 resp. 547-676.

Advanced Topics in Robotics							
Advanced Topics in Robotics							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.23020	180	6	1-3	Wintersemester	1	en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a)	Advanced Topics in Robotics	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50

3 Technische Wahlpflichtmodule

2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine / None
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Advanced Topics in Robotics:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Die Veranstaltung Advanced Topics in Robotics baut auf dem Kurs Robotics auf. Sie führt die teilnehmenden Studierenden an aktuelle Forschungsfragen im Bereich autonomer und teleoperierter mobiler Roboter zur Lösung interdisziplinärer Probleme heran. Die Herausforderungen für die Entwicklung intelligenter mobiler Systeme werden analysiert und aktuelle Lösungen vorgestellt. The course Advanced Topics in Robotics is based on the course Robotics. The students are introduced to current research topics in the field of autonomous and teleoperated mobile robots to solve interdisciplinary issues. The challenges encountered in developing intelligent mobile systems are analyzed and current solutions presented. Inhalt / Contents <ul style="list-style-type: none">• Architekturen für Robotersysteme• Middleware für Hardwareabstraktion• Gerätetreiber und Bibliotheken• Visualisierung• lokale Navigationsverfahren (Kollisionsvermeidung)• globale Navigationsverfahren (Wegfindung)• Methoden zur Navigation und Selbstlokalisierung (SLAM)• Grundlagen der Handlungsplanung• Ausblick zu Multi-Agenten-Systemen• Architectures of robot systems• Middleware for hardware abstraction• Device drivers and libraries• Visualization• Local navigation processes (collision avoidance)• Global navigation processes (pathfinding)• Navigation and self-localization methods (SLAM)• Fundamentals of task planning

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die grundlegenden Architekturen für mobile Roboter benennen und ihre Eigenschaften analysieren, • beherrschen die grundlegenden Methoden für die Navigation und Regelung von mobilen Robotern und • können diese selbstständig implementieren, testen und anwenden. <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> • are able to name and analyze the basic robot architectures for mobile robots, • have a good command of the methods for the navigation and control of mobile robots and • are able to implement, test and apply them. <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Programmierung in C. The students have a good command of programming in the C language</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Mündliche Prüfung oder Klausur</td> <td style="text-align: center;">30-45 min (Mündliche Prüfung) oder 120-180 min (Klausur)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Mündliche Prüfung oder Klausur	30-45 min (Mündliche Prüfung) oder 120-180 min (Klausur)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Mündliche Prüfung oder Klausur	30-45 min (Mündliche Prüfung) oder 120-180 min (Klausur)	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>keine</p>								
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Bärbel Mertsching</p>								

3 Technische Wahlpflichtmodule

13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Modulseite / Module Homepage http://getwww.uni-paderborn.de/teaching/atir <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Advanced Topics in Robotics:</i> Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die theoretischen und methodischen Grundlagen werden zunächst im Rahmen einer Vorlesung eingeführt. • Eine Einübung der präsentierten Methoden erfolgt danach im Übungsteil. • Abschließend werden einfache Algorithmen von den TeilnehmerInnen implementiert, getestet und angewendet. • Im Praktikumsteil werden die notwendigen Programmierkenntnisse vermittelt, er ist aber ausdrücklich nicht als Programmierkurs gedacht. • The theoretical and methodical fundamentals will be introduced during the lecture. • The methods presented will be practiced during the subsequent exercise / lab part. • Finally, the participants will implement, test, and apply simple algorithms. • The necessary programming skills will be taught during the practical, this is explicitly not considered a programming course. <p>Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Bereitstellung eines Skripts; Hinweise auf Lehrbücher aus der Lehrbuchsammlung werden noch bekannt gegeben. Allocation of lecture notes; information on textbooks stocked in the textbook collection will be announced later.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mertsching, Bärbel: Robotics (lecture notes) • McKerrow, Phillip J.: Introduction to Robotics. Addison-Wesley, 1991 • Siegwart, Roland; Nourbakhsh, Illah R. and Scaramuzza, David: Introduction to Autonomous Mobile Robots. The MIT Press, 2011, ISBN-13: 978-0262015356
----	--

Kognitive Sensorsysteme							
Cognitive Sensor Systems							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.23006	180	6	1-3	Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Kognitive Sensorsysteme	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50	

3 Technische Wahlpflichtmodule

2	<p>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</p> <p>Keine / None</p>
3	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <p>Keine / None</p>
4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Kognitive Sensorsysteme:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Im Bereich der Informationsverarbeitung sind oft große Datenmengen zu verarbeiten und hieraus entsprechendes Wissen zu extrahieren. Homogene oder heterogene Sensorsysteme dienen als Informationsquellen. Oft werden Objekteigenschaften auch verbal beschrieben. Eine Daten reduzierende Verarbeitung stellt neues und präziseres Wissen bereit. Eine Synergie der Messinformation mehrerer Sensoren zur Lösung einer Detektions, Klassifikations oder Identifikationsaufgabe erweitert die Wahrnehmungsfähigkeit erhöht die Glaubwürdigkeit und damit die Betriebssicherheit. Methoden der multivarianten Datenanalyse und Anwendung künstlicher neuronaler Netze sind hierbei wichtige Hilfsmittel. Inhalt / Contents Die Vorlesung Kognitive Sensorsysteme behandelt folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motivation und Begriffe • Informationsfusion, Sensorintegration und Datenfusion. o Beispiel: Umfeldwahrnehmung (Kfz, Robotik) • Hauptkomponentenanalyse (PCA) oMathematischeGrundlagen oHerleitung der PCA oDatenreduktion,-rekonstruktion o Beispiel: Farbestimmung aus Spektralwerten • Künstliche neuronale Netze (KNN) o Mehrlagiges Perzeptron-Netzwerk o Strukturen, Back Propagation-Algorithmus, Lernstrategien o Mustererkennung, Interpolation o Beispiel: Elektrische-Impedanz-Tomografie (EIT)
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • komplexe Aufgaben aus dem Bereich Multivariante Datenanalyse zu analysieren und zu beurteilen sowie eigene Lösungen zu entwickeln, • Künstlicher Neuronaler Netze sowohl zur Mustererkennung, als auch zur Lösung von Interpolationsaufgaben (indirekte Messung) einzusetzen. <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die erworbenen Kenntnisse disziplinübergreifend bei komplexen Fragestellungen einsetzen, • können aufgrund einer systematischen Problemanalyse zielgerichtet Lösungen erarbeiten, • sind methodisch in der Lage, sich in vergleichbare Arbeitsgebiete einzuarbeiten.

3 Technische Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
a)	Mündliche Prüfung oder Klausur	30-45 min (Mündliche Prüfung) oder 120-180 min (Klausur)	100%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine		
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: keine		
12	Modulbeauftragte/r: Dr.-Ing. Dietmar Wetzlar		
13	Sonstige Hinweise: Modulseite / Module Homepage http://emt.upb.de <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Kognitive Sensorsysteme:</i> Methodische Umsetzung / Implementation <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung an interaktiver Präsentationstafel mit schrittweiser Entwicklung umfangreicher Zusammenhänge • Die behandelten Verfahren werden in Kleingruppen anhand laborpraktischer Übungen aus den Bereichen Prozess- und Ultraschallmesstechnik, Spektroskopie und Geräuschanalyse vertieft. • Präsentationen und Diskussion der arbeiteten (Zwischen-)Ergebnisse in von Studierenden moderierten Besprechungen Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Es wird Begleitmaterial bereitgestellt, das in der Vorlesung zu ergänzen ist. Hinweise auf Lehrbücher aus der Lehrbuchsammlung und auf wichtige Publikationen werden gegeben.		

3 Technische Wahlpflichtmodule

Digital Image Processing I							
Digital Image Processing I							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.23002	180	6	1-3	Wintersemester	1	en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Digital Image Processing I	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine / None						

3 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Digital Image Processing I:</i></p> <p>Kurzbeschreibung / Short Description Die Veranstaltung "Digital Image Processing I" stellt ein Basismodul im Katalog "Kognitive Systeme" im Masterstudiengang "Elektrotechnik" und verwandten Studiengängen dar. Die Veranstaltung gibt eine grundlegende Einführung in die Digitale Bildverarbeitung.</p> <p>The course "Digital Image Processing I" is a fundamental module in the catalog "Cognitive Systems" of the Electrical Engineering Master's program and related courses of studies. The course provides a fundamental introduction to digital image processing.</p> <p>Inhalt / Contents</p> <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen (Koordinaten, Bilddatentypen, menschliche Wahrnehmung, Licht und elektromagnetisches Spektrum)• Bildaufnahme (Abtastung, Quantisierung, Aliasing, Nachbarschaften)• Bildverbesserung im Ortsraum (Transformationen, Histogramme, arithmetische und logarithmische Operationen, spatiale Filter allgemein, Glättungsfilter, Kantenfilter)• Bildverbesserung im Frequenzraum (Fouriertransformation, Glättungsfilter, Kantenfilter)• Bilddatenkompression und -reduktion (Grundlagen, Kompressionsmodelle, Informationstheorie, Kompressionsstandards)• Basic principles (coordinates, types of image data, human perception, light and electromagnetic spectrum)• Image acquisition (sampling, quantization, aliasing, neighborhoods)• Image enhancement in the spatial domain (transformations, histograms, arithmetic and logarithmic operations, spatial filters in general, smoothing filters, edge filters)• Image enhancement in the frequency domain (Fourier Transform, smoothing filters, edge filters)• Compression and reduction of image data (basic principles, compression models, information theory, compression standards)
---	---

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, die Grundlagen der Bildgenerierung und der Bilddigitalisierung zu beschreiben und • können Methoden zur Bildverbesserung im Orts- und Frequenzraum, zur Bildsegmentation und zur Bilddatenreduktion selbstständig für komplexe Bildbearbeitungsaufgaben auswählen, implementieren, testen und anwenden. <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> • are able to describe the basics of image generation and image digitization and • are able to select, implement, test and apply methods for the enhancement of images in the spatial and frequency domain, image segmentation and data reduction independently for complex image processing tasks. <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Programmierung in C und C++. The students have a good command of programming in the C language and C++.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>keine</p>								

3 Technische Wahlpflichtmodule

12	<p>Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Bärbel Mertsching</p>
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Modulseite / Module Homepage http://getwww.uni-paderborn.de/teaching/dip-I <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Digital Image Processing I:</i> Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die theoretischen und methodischen Grundlagen werden zunächst im Rahmen einer Vorlesung eingeführt. • Eine Einübung der präsentierten Methoden erfolgt danach im Übungsteil. • Abschließend werden einfache Bildverarbeitungsalgorithmen von den TeilnehmerInnen implementiert, getestet und angewendet. • Im Praktikumsteil werden die notwendigen Programmierkenntnisse vermittelt, er ist aber ausdrücklich nicht als Programmierkurs gedacht. • The theoretical and methodic fundamentals will be introduced during the lecture. • The methods presented will be practiced during the subsequent exercise / lab part. • Finally, the participants will implement, test, and apply simple image processing algorithms. • The necessary programming skills will be taught during the practical, this is explicitly not considered a programming course. <p>Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Skripte, Übungsblätter und weiterführende Literatur (Auszug): Lecture notes, exercise sheets and advanced literature (excerpt):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mertsching, Bärbel: Digital Image Processing I (lecture notes) • Forsyth, David and Ponce, Jean: Computer Vision - A Modern Approach. Prentice Hall, 2nd ed., 2011. ASIN: B006V372KG • Gonzalez, Rafael C. and Woods, Richard E.: Digital ImageProcessing. Prentice Hall, 3rd ed., 2007. ISBN-13: 978-013168728 • Jähne, Bernd: Digitale Bildverarbeitung. Springer, 7.Aufl., 2012. ISBN-13: 978-3642049514

3.4 Kommunikationstechnik

Elektromagnetische Feldsimulation						
Simulation of Electromagnetic Fields						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.24006	180	6	1-3	Winter- und Sommersemester	1	de

3 Technische Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	Elektromagnetische Feldsimulation	V2 Ü2, SS/WS	60	120	WP	50
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Fundierte Kenntnisse aus dem Bereich der elektromagnetischen Feldtheorie, die in den Modulen "Feldtheorie", "Elektromagnetische Wellen" und "Theoretische Elektrotechnik" vermittelt werden. Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.						

3 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Elektromagnetische Feldsimulation:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Die Veranstaltung Elektromagnetische Feldsimulation bietet eine Einführung in moderne Simulationsverfahren für elektromagnetische Feldprobleme. Im Mittelpunkt steht mit der Methode der Finiten Integration (FIT) ein moderner, sehr effizienter und erfolgreicher Ansatz aus der Klasse der gitterbasierten Verfahren. Es können Feldprobleme der Statik, Quasistatik und schnellveränderliche Felder (elektromagnetische Wellen) bei nahezu beliebiger Materialverteilung behandelt werden. Die Modellierung mit FIT führt dabei auf algebraische Matrixgleichungen, deren Lösung ebenfalls einführend besprochen wird. Außerdem kommen einige verwandte Verfahren wie Finite Differenzen und Finite Elemente zur Sprache. Ziel der Lehrveranstaltung ist u.a., die Möglichkeit und Grenzen der besprochenen Verfahren im praktischen Einsatz kennen zu lernen und einschätzen zu können. Außerdem wird das Fundament für eine Weiterentwicklung der Algorithmen im Rahmen wissenschaftlicher Projekte gelegt. Inhalt / Contents Die Vorlesung Elektromagnetische Feldsimulation gliedert sich wie folgt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Motivation • Klassifizierung von Lösungsmethoden • Numerische Ansätze • Grundlagen der Methode der finiten Integration • Gitter-Maxwellgleichungen • Eigenschaften der Diskretisierungsmatrizen • Randbedingungen • Lösung elektromagnetischer Feldprobleme • Statische Felder • Zeitveränderliche Felder • Zeitharmonische Felder (Frequenzbereich) • Transiente Felder (Zeitbereich)
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage, <i>komplexe elektromagnetische Feldprobleme mathematisch zu formulieren (Modellbildung, Analysieren) die Finite Integrations Methode auf physikalische Probleme zu übertragen, anzuwenden und zu prüfen (Anwenden, Synthetisieren, Evaluieren) *numerisch gewonnene Ergebnisse zu visualisieren und physikalisch zu deuten (Evaluieren)</i> After attending the course, the student will be able to <i>mathematically model complex electromagnetic field problemstransfer, apply, validate the Finite Integration method on physical problems *to physically interpret and visualise the obtained results</i> Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden <i>lernen, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen, erweitern ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentationskompetenz bei der Bearbeitung von Übungen erlernen Strategien zum Wissenserwerb durch Literaturstudium und Internetnutzung, erwerben eine fachbezogene Fremdsprachenkompetenz</i></p>

3 Technische Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine		
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: keine		
12	Modulbeauftragte/r: Dr.-Ing. Denis Sievers		
13	Sonstige Hinweise: Modulseite / Module Homepage http://www.tet.upb.de <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Elektromagnetische Feldsimulation:</i> Methodische Umsetzung / Implementation Die theoretischen Konzepte werden in der Form einer Vorlesung präsentiert, in der zugehörigen programmierpraktischen Übung werden für einfache Problemstellungen der Simulationstechnik kleine Matlab-Programme erstellt. Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Vorlesungsfolien und Tafelanschrieb		

Videotechnik						
Video Technology						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.24011	180	6	1-3	Sommersemester	1	de

3 Technische Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	Videotechnik	V2 Ü, SS	60	120	WP	50
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Videotechnik:</i> Vorkenntnisse aus den Modulen Höhere Mathematik, Digitale Signalverarbeitung und Übertragungstechnik Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen. Prior knowledge from the modules Higher Mathematics, Digital Signal Processing and Transmission Techniques. Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.						

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Videotechnik:</i></p> <p>Kurzbeschreibung / Short Description Die Veranstaltung „Videotechnik“ führt in die grundlegenden Techniken und Theorien zur Aufnahme, Verarbeitung und Wiedergabe von Bewegtbildern über klassische analoge und digitale Verteilwege ein. Aufbauend auf den Grundlagen der Bildfeldzerlegung werden zunächst Bandbreitebedarfe, Standardisierungsbedingungen und eingeführte Systeme erläutert. Bezogen auf die Grundlagen des Sehens wird die Farbmétriek und die analoge und digitale Farbcodierung erläutert. Farbaufnahmetechniken und moderne Wiedergabesysteme ergänzen die Theorie. Digitale Bildsignale mit entsprechenden Datenreduktionsmechanismen (MPEG) bilden die Grundlage der modernen Übertragungsmethoden nach dem DVB (Digital Video Broadcasting) Verfahren. Die Prinzipien der magnetischen (VTR), optischen (DVD) und elektrischen Bildspeichersysteme werden erläutert. Auf 3-dimensionale Aufnahme- und Wiedergabetechniken wird eingegangen. The course “Video Technology” gives an introduction to the basic techniques and theories of taking , processing and reproduction of motion pictures and transmitting them via analogue and digital links. Starting with the basics of scanning necessary bandwidth and standards of intended systems are discussed. Depending on the colour vision system of the human eye science of colour and analogue and digital colour coding are described. Electronic camera systems and modern reproduction sets complements the theory. Digital picture transmission systems combined with data reduction (MPEG) are the main emphasis of modern transmission like DVB (Digital Video Broadcasting). Video tape recording (VTR), optical (DVD) and electrical picture storing systems are described. New 3 dimensional picture taking and viewing will be shown. Inhalt / Contents</p> <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen des Sehens, Farbmétriek / Colour vision System; Basic Principles of Colour• Bildfeldzerlegung und Abtastung / Basics of Picture Scanning• Das Videosignal, Normen, Grundlagen der Farbvideotechnik / Video Signal, Standards, Basics of Colour Video Techniques• Optisch-Elektrische Wandler, Digitalisierung / Electronic Cameras, Digitization• Quellencodierung, Bilddatenreduktionsmethoden (MPEG) / Sourcecoding, Picture Data Reduction Systems• Kanalcodierung und Übertragung, digitale Übertragungsmethoden (DVB) / Channelcoding and Transmission, Digital Transmission (MPEG)• Empfängertechnik, Speicherprinzipien / Receivers and Storage• 3-D Technologien / 3-D Technology
---	--

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problemstellungen im Bereich Bildabtastung und Wiedergabe zu analysieren und Zusammenhänge mathematisch zu formulieren, • Datenreduktionsmechanismen zu beschreiben, • Bildübertragungssysteme (analog und digital) zu erläutern. • Farbmetrische Zusammenhänge zu erklären. After attending the course, the students will be able to • analyze tasks in the field of basics of picture scanings and to formulate requirements mathematically, • describing of picture data reduction systems • declaring picture transmission systems. • describing basic principles of color <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können theoretische Ergebnisse in praktische Realisierungen überprüfen, • können theoretische Ansätze mittels methodenorientiertem Vorgehen einer systematischen Analyse unterziehen und • sind durch die fundierte Betrachtung der Inhalte in der Lage, sich selbst weiterzubilden The students • able to check theoretical results using practical realizations, • are able to undertake theoretical approaches a systematic analysis using methodical procedures and are, due to the precise treatment of the contents, in a position to continue their learning themselves 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1451 1422 1756"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1451 363 1547">zu</th> <th data-bbox="363 1451 975 1547">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1451 1198 1547">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1451 1422 1547">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1547 363 1756">a)</td> <td data-bbox="363 1547 975 1756">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="975 1547 1198 1756">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td data-bbox="1198 1547 1422 1756">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								

3 Technische Wahlpflichtmodule

8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>keine</p>
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Gerd Bock</p>
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Modulseite / Module Homepage http://nt.upb.de/index.php?id=vt <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Videotechnik:</i> Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungen mit Tafeleinsatz und Präsentationen, • Abwechselnde theoretische und praktische Präsenzübungen mit Tafeleinsatz • Demonstrationen von echten Systemen in der Vorlesung • Lectures using the blackboard and presentations, • Alternating theoretical and practical exercise classes with blackboard • Demonstration of real technical systems in the lecture hall. Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Bereitstellung von elektronischen „Handouts“ auf CD. Literatur: <ol style="list-style-type: none"> 1. Schönfelder, H Fernsehtechnik im Wandel Springer Verlag, Heidelberg 1996 2. Schiller, Martin et.al INTERNET: Werkzeuge und Dienste Springer Verlag, Berlin 1994 3. Mäusl, R. Digitale Modulationsverfahren Hüthig-Verlag, Heidelberg 1985 4. Schönfelder, H. Bildkommunikation Springer Verlag, Heidelberg 1988 5. Jens-Rainer Ohm Digitale Bildcodierung Springer Verlag, Berlin 1995 6. Reimers, U. (Hrsg.) Digitale Fernsehtechnik (4. Auflage) Datenkompression und Übertragung für DVB Springer Verlag, Berlin 1995 / 2008 7. Hentschel, H.J. Theorie und Praxis der Lichttechnik Hüthig-Verlag, Heidelberg 1982 8. Lang, H. Farbmeterik und Farbsehen Oldenbourg Verlag, München 1978 9. Tauer, Holger Stereo 3D: Grundlagen, Technik und Bildgestaltung Verlag Schiele& Schön, Berlin 2011

3 Technische Wahlpflichtmodule

Optical Waveguide Theory							
Optical Waveguide Theory							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.24019	180	6	1-3	Sommersemester	1	de / en	
1	Modulstruktur:						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	Optical Waveguide Theory	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Optical Waveguide Theory:</i> Grundlagen der Elektrodynamik (auf Niveau des Kurses "Elektromagnetische Wellen"), Mathematische Grundlagen (Bachelor Niveau) Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen. Bachelor-level knowledge in electrodynamics and mathematics as taught in the course Fields&Waves. Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.						

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Optical Waveguide Theory:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Dielektrische optische Wellenleiter sind Schlüsselemente heutiger integrierter optischer/photonischer Schaltkreise. Dieser Kurs bietet eine Einführung zur theoretischen Behandlung und eine Grundlage für weitergehende Modellierung, Simulation und Design von Wellenleitern. Dielectric optical waveguides constitute key-elements of present-day integrated optical / photonic circuits. This course provides an introduction to their theoretical background, and, as such, a sound basis for further, more specific, modelling, simulation, and design work, as well as for experimental activities in the field. Inhalt / Contents</p> <ul style="list-style-type: none">• Photonik, integrierte Optik, dielektrische Wellenleiter: Beispiele, Motivation.• Kurze Wiederholung der benötigten mathematischen Hilfsmittel.• Maxwellgleichung in verschiedenen Formulierungen, Klassen von Problemen.• Normale Moden in dielektrischen optischen Wellenleitern, Orthogonalität, Vollständigkeit, Streumatrizen, reziproke Schaltkreise.• Beispiele für dielektrische optische Wellenleiter (Mehrschichtsysteme, integriert-optische Kanäle, Glasfasern), gebogene Wellenleiter, Whispering-Gallery Moden.• Coupled mode theory in konventioneller kodirektionaler, und hybrid analytischer/numerischer Variante, Störungstheorie für optische Wellenleiter.• Optional: Behandlung von Randbedingungen, Anfangsbedingungen (Strahlpropagations-Methode), Wellenleiter-Diskontinuitäten (BEP/QUEP Simulationen), Photonische-Kristall-Wellenleiter und -Fasern, plasmonische Wellenleiter.• Photonics / integrated optics, dielectric waveguides: introductory examples, motivation.• Brush up on mathematical tools.• Maxwell equations, survey of different formulations; classes of simulation tasks.• Normal modes of dielectric optical waveguides, orthogonality, completeness, scattering matrices, reciprocal circuits.• Examples for dielectric optical waveguides (multilayer slabs, integrated optical channels, fibers), bent waveguides, whispering gallery resonances.• Coupled mode theory, conventional codirectional, and hybrid analytical / numerical variant, perturbations of optical waveguides.• Optional, brief remarks on: boundary conditions, initial value problems (beam propagation method), waveguide discontinuities (BEP/QUEP simulations), photonic crystal waveguides & fibers, plasmonic waveguides.
---	--

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die theoretischen Kernkonzepte der Integrierten Optik / Photonik, soweit in der Vorlesung behandelt, zu verstehen, • die Bearbeitung entsprechender Fragestellungen aus diesen Gebieten ohne größere Anfangsschwierigkeiten in Angriff zu nehmen, • theoretische wie auch experimentelle Ergebnisse aus diesen Gebieten einzuordnen und in gewissem Maße kritisch zu hinterfragen. After attending the course, the student will be able • to understand the core concepts of integrated optics and photonics as considered in the lecture, • to work on problems in this area, • to evaluate theoretical and experimental results in the area. Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden • lernen, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen (Elemente der Elektrotechnik, Physik und Mathematik werden angesprochen), • erweitern ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentationskompetenz bei der Bearbeitung von Übungsaufgaben und der Vorstellung und Diskussion ihrer eigenen Lösungen, • erlernen Strategien zum Wissenserwerb durch Literaturstudium und Internetnutzung, • erwerben weitere fachbezogene Fremdsprachenkompetenz. The students • learn to transfer the acquired skills also to other disciplines • extend their cooperation and team capabilities as well as the presentation skills in the context of solving the exercises • learn strategies to acquire knowledge from literature and internet • acquire a specialised foreign language competence 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								

3 Technische Wahlpflichtmodule

8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>keine</p>
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Dr. Manfred Hammer</p>
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Modulseite / Module Homepage http://ei.uni-paderborn.de/tet/ Methodische Umsetzung / Implementation Die theoretischen Konzepte werden in der Form einer Vorlesung präsentiert; Übungen und Hausaufgaben vertiefen und ergänzen die Theorie. The theoretical concepts will be presented as a lecture. The methods presented will be practiced in exercises classes and by means of homework assignments.</p> <p><i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Optical Waveguide Theory:</i></p> <p>Methodische Umsetzung / Implementation Die theoretischen Konzepte werden in der Form einer Vorlesung präsentiert; Übungen und Hausaufgaben vertiefen und ergänzen die Theorie. The theoretical concepts will be presented as a lecture. The methods presented will be practiced in exercises classes and by means of homework assignments.</p>

Topics in Signal Processing							
Topics in Signal Processing							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.24017	180	6	1-3	Wintersemester	1	de / en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Ausgewählte Kapitel der Signalverarbeitung	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	Keine / None						

3 Technische Wahlpflichtmodule

3	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <p>Signal- und Systemtheorie, mindestens Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie und linearen Algebra Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.</p> <p>Signal and system theory, at least a basic understanding of probability and linear algebra Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.</p>								
4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Ausgewählte Kapitel der Signalverarbeitung:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Diese Veranstaltung behandelt eine Auswahl von aktuellen Themen in der Signalverarbeitung. Ein Teil der Veranstaltung besteht aus regulären Vorlesungen, wohingegen der andere aktive Mitarbeit von Studenten voraussetzt. This course covers a selection of current topics in signal processing. One part of this course will follow a regular lecture format, while the other part will require active student participation. Inhalt / Contents Zunächst werden in diesem Kurs relevante Aspekte aus der linearen Algebra und Wahrscheinlichkeitstheorie wiederholt. Danach werden Studenten angeleitet, aktuelle Veröffentlichungen aus der Signalverarbeitungsliteratur zu lesen, zu analysieren und dann auch zu präsentieren. This course will first review relevant aspects of linear algebra and probability theory. Then students will learn how to read, analyze, and present recent papers from the signal processing literature.</p>								
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>In dieser Veranstaltung werden Studenten mit aktuellen Forschungsthemen in der Signalverarbeitung vertraut gemacht. Studenten lernen, wissenschaftliche Veröffentlichungen zu verstehen und kritisch zu bewerten. Studenten werden das Vertrauen entwickeln, mathematische Probleme in Analyse und Design lösen zu können. Die in dieser Veranstaltung gelernten Prinzipien können auf andere Gebiete angewandt werden. In this course, students will familiarize themselves with some current research topics in signal processing. They will learn to read and understand scientific publications and to critically evaluate results. Students will develop confidence in their ability to solve mathematical problems of analysis and design. They will be able to apply the principles they have learnt in this course to other areas.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>								

3 Technische Wahlpflichtmodule

9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>keine</p>
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Peter Schreier</p>
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Modulseite / Module Homepage http://sst.upb.de <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Ausgewählte Kapitel der Signalverarbeitung:</i> Methodische Umsetzung / Implementation Vorlesung und Übung mit aktiver Beteiligung der Studenten, Präsentationen von Studenten Lectures and tutorials with active student participation, student presentations Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Literaturhinweise werden in der ersten Vorlesung gegeben. References will be given in the first lecture.</p>

Numerische Simulation mit der Discontinuous Galerkin Time Domain Methode						
Numerical Simulations with the Discontinuous Galerkin Time Domain Method						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.24018	180	6	1-3	Sommersemester	1	de / en
1	Modulstruktur:					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Numerische Simulation mit der Discontinuous Galerkin Time Domain Methode	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:					
	Keine / None					

3 Technische Wahlpflichtmodule

3	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <p>Gute Kenntnisse der Maxwellgleichungen, ihrer Eigenschaften und Lösungen auf Niveau des Kurses "Elektromagnetische Wellen". Mathematische Grundkenntnisse in Differentialgleichungen und Vektoranalysis. Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.</p> <p>Detailed knowledge of the Maxwell Equations, their properties and solutions as taught in the course Fields&Waves. Mathematical basis knowledge on differential equations and vector analysis. Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.</p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Numerische Simulation mit der Discontinuous Galerkin Time Domain Methode:</i></p> <p>Gute Kenntnisse der Maxwellgleichungen, ihrer Eigenschaften und Lösungen auf Niveau des Kurses "Elektromagnetische Wellen". Mathematische Grundkenntnisse in Differentialgleichungen und Vektoranalysis. Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.</p> <p>Detailed knowledge of the Maxwell Equations, their properties and solutions as taught in the course Fields&Waves. Mathematical basis knowledge on differential equations and vector analysis. Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.</p>
---	--

3 Technische Wahlpflichtmodule

4

Inhalte:

Kurzbeschreibung / Short Description Die Veranstaltung bietet eine Einführung in die fortgeschrittene und leistungsfähige numerische Methode der Discontinuous Galerkin Methode im Zeitbereich. Mit dieser lassen sich zeit-räumliche Phänomene wie elektromagnetische Feldausbreitung und andere durch partielle Differentialgleichungen beschreibbare Effekte effizient simulieren. This course provides an introduction to the sophisticated and powerful Discontinuous Galerkin method in time domain. With this numerical technique it is possible to describe spatiotemporal effects like electromagnetic field propagation and other physical models which can be described by partial differential equations. Inhalt / Contents Inhalt

- Einführung, Motivation
- Grundlagen der Discontinuous Galerkin Methode
- Linear Systeme
- Theoretische Grundlagen, Diskrete Stabilität
- Numerische Probleme, Stabilität
- Höhere Ordnungen, Globale Eigenschaften
- Simulation elektromagnetischer Felder Contents
- Introduction, Motivation, History
- Basic elements of the Discontinuous Galerkin Method
- Linear systems * Theory foundation and discrete stability
- Nonlinear problems and properties
- Higher order, global problems
- Application to electromagnetic field simulation

Inhalte der Lehrveranstaltung Numerische Simulation mit der Discontinuous Galerkin Time Domain Methode:

Kurzbeschreibung / Short Description Die Veranstaltung bietet eine Einführung in die fortgeschrittene und leistungsfähige numerische Methode der Discontinuous Galerkin Methode im Zeitbereich. Mit dieser lassen sich zeit-räumliche Phänomene wie elektromagnetische Feldausbreitung und andere durch partielle Differentialgleichungen beschreibbare Effekte effizient simulieren. This course provides an introduction to the sophisticated and powerful Discontinuous Galerkin method in time domain. With this numerical technique it is possible to describe spatiotemporal effects like electromagnetic field propagation and other physical models which can be described by partial differential equations. Inhalt / Contents Inhalt

- Einführung, Motivation
- Grundlagen der Discontinuous Galerkin Methode
- Linear Systeme
- Theoretische Grundlagen, Diskrete Stabilität
- Numerische Probleme, Stabilität
- Höhere Ordnungen, Globale Eigenschaften
- Simulation elektromagnetischer Felder Contents
- Introduction, Motivation, History
- Basic elements of the Discontinuous Galerkin Method
- Linear systems * Theory foundation and discrete stability
- Nonlinear problems and properties 148
- Higher order, global problems
- Application to electromagnetic field simulation

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • komplexe elektromagnetische Feldprobleme mathematische zu beschreiben • einfache numerische Algorithmen auf einer Rechenanlage umzusetzen • numerisch gewonnene Ergebnisse zu visualisieren und physikalisch zu deuten After attending the course, the student will be able • to mathematically describe electromagnetic field problems of high complexity • to implement simple numerical algorithms on a computer • to physically interpret and visualise the results obtained numerically Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden • lernen, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen, • erweitern ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentationskompetenz bei der Bearbeitung von Übungen • erlernen Strategien zum Wissenserwerb durch Literaturstudium und Internetnutzung, • erwerben eine fachbezogene Fremdsprachenkompetenz The students • learn to transfer the acquired skills also to other disciplines • extend their cooperation and team capabilities as well as the presentation skills in the context of solving the exercises • learn strategies to acquire knowledge from literature and internet • acquire a specialised foreign language competence 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1339 1417 1608"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1339 363 1435">zu</th> <th data-bbox="363 1339 975 1435">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1339 1198 1435">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1339 1417 1435">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1435 363 1608">a)</td> <td data-bbox="363 1435 975 1608">Mündliche Prüfung oder Klausur</td> <td data-bbox="975 1435 1198 1608">30-45 min (Mündliche Prüfung) oder 120-180 min (Klausur)</td> <td data-bbox="1198 1435 1417 1608">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Mündliche Prüfung oder Klausur	30-45 min (Mündliche Prüfung) oder 120-180 min (Klausur)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Mündliche Prüfung oder Klausur	30-45 min (Mündliche Prüfung) oder 120-180 min (Klausur)	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								

3 Technische Wahlpflichtmodule

10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>keine</p>
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Dr. Yevgen Grynko</p>
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p><i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Numerische Simulation mit der Discontinuous Galerkin Time Domain Methode:</i></p> <p>Methodische Umsetzung / Implementation Die theoretischen Konzepte werden in der Form einer Vorlesung präsentiert, in der zugehörigen programmierpraktischen Übung werden für einfache Problemstellungen der Simulationstechnik kleine Programme erstellt. The theoretical concepts are presented in form of a lecture. In the corresponding exercises simulation techniques are practised by writing or adapting small programs.</p>

Wireless Communication							
Wireless Communication							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.24004	180	6	1-3	Sommersemester	1	de / en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Wireless Communication	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	<p>Vorkenntnisse im Bereich digitaler Kommunikationssysteme, wie sie im Bachelor Studium Elektrotechnik oder verwandter Fächer vermittelt werden Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.</p> <p>Elementary knowledge digital communications, as is taught in Bachelor studies of Electrical Engineering or related disciplines Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.</p>						

3 Technische Wahlpflichtmodule

4 Inhalte:

Inhalte der Lehrveranstaltung Wireless Communication:

Kurzbeschreibung / Short Description Die Veranstaltung Wireless Communications vermittelt den Studierenden einen Einblick in die Techniken zur zuverlässigen Kommunikation über zeit- und/oder frequenzselektive Funkkanäle. Dazu wird zunächst die physikalische und statistische Modellierung des Funkkanals dargestellt, die die Grundlage zum Verständnis der an diese Kanalbedingungen angepassten Übertragungsverfahren bildet. Anschließend werden die wichtigsten Übertragungs- und Empfangsprinzipien vorgestellt, insbesondere die verschiedenen Diversitätsverfahren:

- Zeitdiversität: Maximum Ratio Combiner, Fehlerratenberechnung für kohärenten und inkohärenten Empfang, Verschachtelung
- Antennendiversität: SIMO, MISO und MIMO-Techniken
- Frequenzdiversität für frequenzselektive Kanäle: Einträgerverfahren mit Sequenzdetektion, Bandspreizverfahren, Mehrträgerübertragung Dabei wird Wert gelegt auf eine anschauliche Herleitung der Empfängerprinzipien als Operationen in einem linearen Vektorraum Außerdem wird ein Einblick in aktuelle zelluläre Funkkommunikationssysteme gegeben: GSM, UMTS und LTE. Wireless Communications presents an introduction into the fundamentals and practical systems in the field of wireless communications. Based on a thorough description of the characteristics of a wireless communication channel the principle approaches to reliable communication over frequency-nonselective and frequency selective channels are presented, such as time diversity, space diversity (including MIMO) and frequency diversity. Practical cellular systems will also be described, such as GSM, UMTS and LTE. Inhalt / Contents
- Überblick über Funkkommunikationssysteme
- Kanalmodellierung: langsames und schnelles Fading, nichtfrequenzselektive und frequenzselektive Kanäle, zeitdiskrete Kanalmodelle
- Zeitdiversität: Fehlerrate bei kohärentem und inkohärentem Empfang über nichtfrequenzselektiven Rayleigh-Funkkanal, Maximum Ratio Combiner
- Antennendiversität: Single input multiple output (SIMO), multiple input single output (MISO), multiple input multiple output (MIMO), Alamouti-Schema, Wiederholungscodierung vs. V-BLAST, suboptimale Empfänger
- Frequenzdiversität: Einträgerverfahren mit Entzerrung oder Sequenzdetektion, Bandspreizung mit Pseudozufallsfolgen, RAKE-Empfänger, Orthogonal Frequency Division Multiplex (OFDM). Diskussion der Vor/Nachteile der verschiedenen Verfahren
- Aktuelle Funkkommunikationssysteme: Global System for Mobile Communication (GSM), Universal Mobile Telecommunication System (UMTS), Long Term Evolution (LTE) Channel models
- Large-scale fading and small-scale fading
- Path loss models and link budget
- Small-scale fading channel models: frequency non-selective and frequency selective fading, Doppler spread, Rayleigh- and Ricefading, Coherence time and delay spread Detection
- Non-Coherent detection on a Rayleigh fading channel
- Coherent detection on a Rayleigh fading channel Time Diversity
- Repetition coding
- Error rate computation Space Diversity
- Receive diversity
- Transmit diversity
- MIMO Frequency Diversity
- Single-carrier transmission with sequence detection or equalization
- Direct sequence spread spectrum

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

Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,

- Für eine gegebene physikalische Beschreibung eines Funkkanals ein zeitdiskretes statistisches Modell herzuleiten
- Die im Physical Layer verwendeten Techniken und Algorithmen der Funkkommunikation zu erklären
- Die grundlegenden Entwurfsentscheidungen für eine zuverlässige Kommunikation über zeitvariante frequenzselektive und nichtfrequenzselektive Funkkanäle zu verstehen
- Die in modernen zellulären Funkkommunikationssystemen genutzten Techniken für eine zuverlässige Kommunikation zu erkennen und deren Bedeutung einzuordnen
- Die Vor- und Nachteile verschiedener Übertragungsverfahren bzgl. Bandbreite-, Leistungseffizienz und Kanalausnutzung gegenüberzustellen
- Geeignete Übertragungsverfahren für vorgegebene Randbedingungen auszuwählen und zu entwerfen
- einfache Kommunikationssystem unter Nutzung moderner Programmsysteme (Matlab) zu simulieren und zu analysieren After completion of the course students will be able to
- Develop a discrete-time statistical channel model for a given physical description of a wireless communication channel
- Explain the techniques and algorithms used in the Physical Layer of a wireless communication system
- Understand the fundamental design options and decisions taken to realize reliable communication over time variant and frequency selective or nonselective fading channel
- Appreciate and categorize the techniques used in modern cellular communication systems to realize reliable communication
- Trade off the advantages and disadvantages of different transmission techniques with respect to bandwidth and power efficiency as well as number of users to be served
- Select and design an appropriate transmission technique for a wireless channel
- Simulate and analyze simple communication systems using modern software tools Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden
- Können das Konzept linearer Vektorräume über das Thema dieser Vorlesung hinaus auf andere Bereiche der digitalen Signalverarbeitung anwenden
- Können die in diesem Kurse gewonnenen Kenntnisse und Fertigkeiten im Bereich der Datengenerierung, Simulation und Analyse von Signalverarbeitungseinheiten mittels moderner Programmiersysteme auf andere Disziplinen übertragen
- Können in einer Gruppe umfangreichere Aufgabenstellungen gemeinsam analysieren, in Teilaufgaben zerlegen und lösungsorientiert bearbeiten The students
- Can transfer and apply the concept of linear vector spaces to signal processing tasks other than for wireless communications
- Can apply the skills about the generation of data, simulation of systems and analysis of experimental results using modern software tools, that have been acquired in this course, to other disciplines
- Can work cooperatively in a team and subdivide an overall task into manageable subtasks and work packages

3 Technische Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine		
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: keine		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Reinhold Häb-Umbach		

3 Technische Wahlpflichtmodule

13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Modulseite / Module Homepage http://nt.uni-paderborn.de <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Wireless Communication:</i> Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungen mit überwiegendem Tafelinsatz, sowie Folien-Präsentation • Präsenzübungen mit Übungsblättern und Demonstrationen am Rechner • Praktische Übungen mit Matlab, in denen Studierende eigenständig zeitdiskrete Kanalmodelle realisieren, Übertragungsverfahren simulieren, Testdaten auswerten und Ergebnisse präsentieren • Lectures predominantly using the blackboard or overhead projector, as well as presentations of (powerpoint) slides , • Exercise classes with exercise sheets and demonstrations on computer and Implementation of discrete-time channel models and building blocks of a wireless communication system using modern software tools; evaluation and presentation of the simulation results <p>Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Bereitstellung eines ausführlichen Skripts und stichwortartiger Zusammenfassungsfolien für jede Vorlesung. Bereitstellung vorgefertigter Vorlesungsfolien. Lösungen der Übungsaufgaben und Beispielimplementierungen von Algorithmen werden zur Verfügung gestellt.</p> <p>Course script and summary slides are provided to the students. Exercises and solutions to exercises, as well as sample implementations of algorithms are provided to the students</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hüb-Umbach, Reinhold: Wireless Communications (Lecture notes) • D. Tse: Fundamentals of Wireless Communications, Cambridge University Press, 2006 • K.D. Kammeyer: Nachrichtenübertragung, Teubner, 2004 • P. Höher: Grundlagen der digitalen Informationsübertragung, Springer/Vieweg 2013
----	--

Optimale und Adaptive Filter						
Optimal and Adaptive Filters						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.24010	180	6	1-3	Wintersemester	1	de / en
1	Modulstruktur:					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a) Optimal and Adaptive Filters	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50

3 Technische Wahlpflichtmodule

2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None
3	Teilnahmevoraussetzungen: Vorkenntnisse aus den Modulen Höhere Mathematik und Digitale Signalverarbeitung. Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen. Prior knowledge from the modules Higher Mathematics and Digital Signal Processing Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.

4 **Inhalte:**

Inhalte der Lehrveranstaltung Optimal and Adaptive Filters:

Kurzbeschreibung / Short Description Die Veranstaltung „Optimale und adaptive Filter“ führt in die grundlegenden Techniken und Theorien zur adaptiven Filterung ein. Aufbauend auf den Grundlagen der Schätztheorie werden zunächst optimale Filter diskutiert. Anschließend werden die Wiener Filter Theorie, die deterministische Optimierung unter Randbedingungen und die stochastischen Gradientenverfahren betrachtet. Abschließend werden der Least Squares Ansatz zur Lösung von Filteraufgaben und der Kalman Filter vorgestellt. Letzterer ist als Einführung in das Themengebiet der zustandsbasierten Filterung anzusehen. The course “Optimal and adaptive filters” gives an introduction to the basic techniques and theories of adaptive filters. Based upon the basics of estimation theory optimal filters are discussed. Subsequently the topics Wiener filter theory, deterministic optimization under constraints and stochastic gradient methods are regarded. Concluding the Least Squares approach for solving filter tasks and the Kalman filter are introduced. The latter is regarded as a brief introduction to state based filters.

Inhalt / Contents

- Klassische Parameterschätzung
- Schätzung und Schätzer
- MMSE-Schätzung
- Lineare Schätzer
- Orthogonalitätsprinzip
- Bewertung der Güte von Schätzern
- Wiener Filterung
- Wiener-Hopf Gleichung
- AR- und MA-Prozesse
- Lineare Prädiktion
- Iterative Optimierungsverfahren
- Gradientenan/abstieg
- Newton-Verfahren
- Lineare adaptive Filterung
- LMS-Algorithmus
- Least-Squares Methode
- Blockweise und rekursive adaptive Filter
- Realisierungsaspekte
- Zustandsmodellbasierte Filter
- Kalman Filter
- Anwendungen
- Systemidentifikation
- Kanalschätzung und -entzerrung
- Mehrkanalige Sprachsignalverarbeitung
- Geräusch- und Interferenzunterdrückung
- Classic parameter estimation
- Estimators
- MMSE-Estimation
- Linear estimators
- Orthogonality principle

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problemstellungen im Bereich der adaptiven Filterung zu analysieren und Anforderungen mathematisch zu formulieren • Filter anhand von Kostenfunktionen zu entwickeln und • ausgewählte adaptive Filter im Frequenz- oder Zeitbereich zu implementieren. After attending the course, the students will be able to • analyze task on the field of adaptive filters and to formulate requirements mathematically, • develop filter using cost functions and • implement selected adaptive filters in the frequency or time domain. Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden • können theoretische Ergebnisse in praktische Realisierungen überprüfen, • können theoretische Ansätze mittels methodenorientiertem Vorgehen einer systematischen Analyse unterziehen und • sind durch die fundierte Betrachtung der Inhalte in der Lage, sich selbst weiterzubilden. The students • are able to check theoretical results using practical realizations, • are able to undertake theoretical approaches a systematic analysis using methodical procedures and • are, due to the precise treatment of the contents, in a position to continue their learning themselves. 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP) </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr style="background-color: #f2f2f2;"> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>								

3 Technische Wahlpflichtmodule

9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>keine</p>
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Dr.-Ing. Jörg Schmalenströer</p>
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Modulseite / Module Homepage http://ei.uni-paderborn.de/nt/lehre/veranstaltungen/optimale-und-adaptive-filter/ <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Optimal and Adaptive Filters:</i> Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungen mit Tafelinsatz und Präsentationen, • Abwechselnde theoretische und praktische Präsenzübungen mit Übungsblättern und Rechnern und • Demonstrationen von Systemen in der Vorlesung • Lectures using the blackboard and presentations, • Alternating theoretical and practical exercises classes with exercise sheets and computer and • Demonstration of real technical systems in the lecture hall. <p>Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Bereitstellung eines Skripts; Hinweise auf Lehrbücher; Matlab Skripte Allocation of a script; information on textbooks; matlab scripts</p>

Feldberechnung mit der Randelementmethode						
Field Computation Using Boundary Element Method						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.24013	180	6	1-3	Winter- und Sommersemester	1	de

3 Technische Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Feldberechnung mit der Randelementmethode	V2 Ü, SS/WS	60	120	WP	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Fundierte Kenntnisse aus dem Bereich der elektromagnetischen Feldtheorie, die in den Modulen "Feldtheorie", "Elektromagnetische Wellen" und "Theoretische Elektrotechnik" vermittelt werden Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Feldberechnung mit der Randelementmethode:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Im Mittelpunkt der Lehrveranstaltung Feldberechnung mit der Randelementmethode steht ein Diskretisierungsverfahren, das bevorzugt in der Antennentechnik zur Lösung von Abstrahlungsproblemen sowie in der Radartechnik zur Analyse von Streuobjekten eingesetzt wird. Aus den numerisch ermittelten Ergebnissen sind schließlich wichtige Kenngrößen wie beispielsweise die Richtcharakteristik von Antennen oder der Rückstreuquerschnitt von Radarzielen ableitbar. Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung des theoretischen Grundwissens über die Randelementmethode unter Berücksichtigung anwendungsbezogener Aspekte, wobei das Hauptaugenmerk auf den Einsatz in der Ingenieurspraxis gerichtet ist. Inhalt / Contents Die Vorlesung Feldberechnung mit der Randelementmethode gliedert sich wie folgt: 1. Einführung (Motivation, Mathematische Grundlagen) 2. Integralgleichungsmethode (Darstellungsgleichungen für elektromagnetische Felder, Oberflächenintegralgleichungen) 3. Mathematische Modellbildung (Formulierung von Antennen-, Streu- und Eigenwertproblemen, Anregungsformen, Berechnung von Rückstreuquerschnitten und Antennenparametern) 4. Diskretisierung mittels Momentenmethode (Prinzip von Projektionsverfahren, Basisfunktionen) 5. Berechnung der Matrixbeiträge (Numerische Integration, Behandlung singulärer Integrale) 6. Aspekte bei der Lösung des diskreten Modellproblems (Lösungsstrategien, Matrixkompressionsverfahren)						

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage, <i>komplexe elektromagnetische Feldprobleme mathematisch zu formulieren (Modellbildung, Analysieren) die Randelementmethode auf physikalische Probleme zu übertragen, anzuwenden und zu prüfen (Anwenden, Synthetisieren, Evaluieren) *numerisch gewonnene Ergebnisse zu visualisieren und physikalisch zu deuten (Evaluieren)</i> After attending the course, the student will be able to <i>mathematically model complex electromagnetic field problemtransfer, apply, validate the Boundary Element method on physical problems *to physically interpret and visualise the obtained results</i></p> <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden <i>lernen, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen, erweitern ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentationskompetenz bei der Bearbeitung von Übungen erlernen Strategien zum Wissenserwerb durch Literaturstudium und Internetnutzung, erwerben eine fachbezogene Fremdsprachenkompetenz</i></p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>keine</p>								
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Dr.-Ing. Denis Sievers</p>								

3 Technische Wahlpflichtmodule

13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Modulseite / Module Homepage http://tet.upb.de/ <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Feldberechnung mit der Randelementmethode:</i> Methodische Umsetzung / Implementation Die theoretischen Konzepte werden in der Form einer Vorlesung präsentiert, die von einer programmierpraktischen Übung begleitet wird, in welcher die vorgestellten Algorithmen auf einem Computer umgesetzt und anhand einfacher Praxisbeispiele erprobt werden. Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Vorlesungsfolien und Tafelanschrieb, weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>
----	---

Digitale Sprachsignalverarbeitung							
Digital Speech Signal Processing							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.24001	180	6	1-3	Sommersemester	1	de / en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Digitale Sprachsignalverarbeitung	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Vorkenntnisse aus dem Modul Höhere Mathematik. Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen. Prior knowledge from the module Higher Mathematics. Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.						

3 Technische Wahlpflichtmodule

4

Inhalte:

Inhalte der Lehrveranstaltung Digitale Sprachsignalverarbeitung:

Kurzbeschreibung / Short Description Die Veranstaltung führt in die grundlegenden Techniken und Theorien zur digitalen Sprachsignalverarbeitung ein. Schwerpunkt des ersten Teils der Vorlesung liegt im Themengebiet „Hören und Sprechen“, welches sich mit psychologischen Effekten der Geräuschwahrnehmung und der Spracherzeugung beschäftigt. Anschließend werden zeitdiskrete Signale und Systeme, sowie deren rechnergestützte Verarbeitung besprochen. Die nichtparametrische Kurzeitanalyse von Sprachsignalen, die Sprachcodierung und die IP-Telefonie sind weitere Themen. The course introduces the basic techniques and theories of digital speech signal processing. A focal point of the first part of the lecture is the topic “Listening and Speaking”, which is concerned with psychological effects of human sound perception and speech production. Subsequently, time discrete signals and systems, as well as computer based data processing are discussed. Further topics are non-parametric short-time analysis of speech signals, speech coding and IP-phones. Inhalt / Contents

- Sprechen und Hören
- Spracherzeugung: menschliche Sprechorgane, Lautklassen, Quelle-Filter-Modell, Vocoder
- Grundlagen Schallwellen
- Hören: menschliches Hörorgan, Psychoakustik und Physiologie des Hörens, Lautheit, Verdeckung, Frequenzgruppen
- Zeitdiskrete Signale und Systeme
- Grundlagen: Elementare Signale, LTI-Systeme
- Transformationen: Fouriertransformation zeitdiskreter Signale, DFT, FFT
- Realisierung zeitdiskreter Filterung im Frequenzbereich: Overlap-Add, Overlap-Save
- Statistische Sprachsignalanalyse
- Grundlagen Wahrscheinlichkeitsrechnung
- Kurzeitanalyse von Sprachsignalen: Spektrogramm, Cepstrum
- Schätzung von Sprachsignalen
- Optimale Filterung
- LPC-Analyse
- Spektrale Filterung zur Rauschunterdrückung
- Adaptive Filterung: LMS Adaptionsalgorithmus, Echokompensation
- Sprachcodierung
- Signalformcodierung, parametrische Codierung, hybride Codierverfahren
- Codierung im Frequenzbereich
- Amplitudenquantisierung: gleichförmige Quantisierung, Quantisierung mit Kompondierung (ulaw, alaw)
- Listen and talk
- Generating voice: human vocal tract, source filter model, vocoder
- Acoustic waves
- Listen: human ear, psycho acoustics and physiology of listening, loudness, acoustic occlusion, frequency groups
- Time-discrete signals and systems
- Basics: Elementary signals, LTI systems
- Transformations: Fourier transformation of time-discrete signals, DFT, FFT
- Time-discrete filtering in frequency domain: Overlap-Add, overlap-Save
- Statistical speech signal analysis

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Digitale Signale, speziell Audiosignale, im Zeit- und Frequenzbereich zu analysieren, • Sprachsignale effizient zu repräsentieren und • Weit verbreitete Algorithmen zur Sprachsignalanalyse und Verarbeitung im Frequenz- oder Zeitbereich zu implementieren. <p>After attending the course, the students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> • analyze digital signals, e.g., audio signals, in the time or frequency domain, • represent audio signals efficiently and • implement widely-used algorithms for speech analysis and speech processing in the frequency or time domain. <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Effekte in echten Signalen durch theoretisches Wissen erklären, • können theoretische Ansätze durch systematische Betrachtung untersuchen und • sind durch die fundierte Betrachtung der Inhalte in der Lage, sich selbst weiterzubilden <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> • are able to explain effects in real signals based on the theoretical knowledge, • are able to investigate theoretical approaches by a systematic analysis and • are, due to the precise treatment of the contents, in a position to continue their learning themselves 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>								

3 Technische Wahlpflichtmodule

9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>keine</p>
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Dr.-Ing. Jörg Schmalenströer</p>
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Modulseite / Module Homepage http://ei.uni-paderborn.de/nt/lehre/veranstaltungen/digitale-sprachsignalverarbeitung/ <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Digitale Sprachsignalverarbeitung:</i> Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungen mit Tafeleinsatz und Präsentationen, • Abwechselnde theoretische und praktische Präsenzübungen mit Übungsblättern und Rechnern und • Demonstrationen von echten Systemen in der Vorlesung • Lectures using the blackboard and presentations, • Alternating theoretical and practical exercise classes with exercise sheets and computer and • Demonstration of real technical systems in the lecture hall. <p>Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Bereitstellung eines Skripts; Hinweise auf Lehrbücher; Matlab Skripte Allocation of a script; information on textbooks ; matlab scripts</p>

Hochfrequenztechnik						
High Frequency Engineering						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.24007	180	6	1-3	Wintersemester	1	de / en

3 Technische Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Hochfrequenztechnik	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine / None						
4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Hochfrequenztechnik:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Diese Vorlesung vermittelt anwendungsorientierte Kenntnisse in der Hochfrequenztechnik. Ferner werden Kenntnisse über aktive und passive Hochfrequenzschaltungen vermittelt. This lecture gives application-oriented knowledge in high frequency engineering. Furthermore, it gives knowledge in active and passive high-frequency circuits. Inhalt / Contents Die Veranstaltung Hochfrequenztechnik (4 SWS, 6 Leistungspunkte) erweitert das in der Veranstaltung Theoretische Elektrotechnik erworbene Wissen um weitere anwendungsrelevante Anteile. Ziel ist es, die Hörer für Entwicklungsarbeiten z.B. im hochfrequenten Teil eines Mobiltelefons zu befähigen. Gesichtspunkte der Hochfrequenztechnik sind aber auch schon in gängigen Digitalschaltungen zu berücksichtigen. Die Schwerpunkte der Veranstaltung sind passive Baugruppen, Hochfrequenzeigenschaften der Transistorgrundschaltungen, lineare und nichtlineare Verstärker, rauschende Mehrport, Mischer, Oszillatoren, Synchronisation und Phasenregelschleife. The lecture High-Frequency Engineering (4 SWS, 6 ECTS credit points) extends the content of the lecture Theoretische Elektrotechnik by further application-relevant knowledge. The aim is to qualify the students for development tasks for example in the radio frequency part of a mobile telephone. But considerations of high-frequency engineering are also needed in prevalent digital circuits. The emphases of the lecture are passive devices, high-frequency properties of fundamental transistor circuits, linear and nonlinear amplifiers, noisy multiports, mixers, oscillators, injection-locking and phase-locked loop</p>						

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachliche Kompetenzen / Professional Competence Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage, im behandelten Umfang die Funktionsweise von Komponenten, Schaltungen und Systemen der Hochfrequenztechnik zu verstehen, diese zu modellieren und anzuwenden. Fachübergreifende Kompetenzen / (Soft) Skills Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen, • können methodenorientiertes Vorgehen bei der systematischen Analyse einsetzen und • sind durch die abstrakte und präzise Behandlung der Inhalte in der Lage, sich selbst weiterzubilden <p>Fachliche Kompetenzen / Professional Competence After attending the course, the students will be able, in the taught extent, to understand the function of components, circuits and systems of high-frequency engineering, to model and to apply them.</p> <p>Fachübergreifende Kompetenzen / (Soft) Skills The students</p> <ul style="list-style-type: none"> • are able to apply the knowledge and skills to a wide range of disciplines, • are able to make use of a methodical procedure when undertaking systematic analysis and • are, due to the abstract and precise treatment of the contents, in a position to continue and develop their learning themselves 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>								

3 Technische Wahlpflichtmodule

11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Reinhold Noé
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Modulseite / Module Homepage http://ont.upb.de <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Hochfrequenztechnik:</i> Methodische Umsetzung / Implementation Vorlesung und Übung Lecture and exercise Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Skripte, Übungsblätter und weiterführende Literatur (Auszug): Scripts, exercise sheets and advanced literature (excerpt):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thiede, A.: Skriptum Hochfrequenzelektronik/High-Frequency Electronics, Universität Paderborn • Sze, S. M.: High Speed Semiconductor Devices, John Wiley & Sons, 1990 • Herbst, L. J.: Integrated Circuit Engineering, Oxford University Press, 1996 • Yip, P. C. L.: High-Frequency Circuit Design and Measurement, Chapman & Hall, 1996 • Gonzalez, G.: Microwave Transistor Amplifiers, Prentice Hall, 1997 • Hoffmann, M.: Hochfrequenztechnik, Springer, 1997

3.5 Mikroelektronik

Schnelle integrierte Schaltungen für die leitungsgebundene Kommunikation							
Fast Integrated Circuits for Wireline Communications							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.25019	180	6	1-3	Wintersemester	1	de / en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Schnelle integrierte Schaltungen für die leitungsgebundene Kommunikation	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None						

3 Technische Wahlpflichtmodule

3	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Schnelle integrierte Schaltungen für die leitungsgebundene Kommunikation:</i></p> <p>Modul "Schaltungstechnik" des Bachelor Elektrotechnik oder Modul "Circuit and System Design" des Master "Electrical Systems Engineering" oder vergleichbare Module / Vorlesungen Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.</p> <p>Module "Schaltungstechnik" of the Bachelor Electrical Engineering or module "Circuit and System Design" of the Master "Electrical Systems Engineering" or comparable modules / lectures Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.</p>
---	--

4

Inhalte:

Inhalte der Lehrveranstaltung Schnelle integrierte Schaltungen für die leitungsgebundene Kommunikation:

Kurzbeschreibung / Short Description In der Glasfaserkommunikation werden heutzutage in kommerziellen Systemen sehr hohe Bitraten von über 100 Gb/s pro optischem Kanal und mehreren Tb/s in einer Glasfaser erreicht. In ähnlicher Weise treten heute bei der Signalübertragung zwischen Chips hohe Bitraten von mehr als 10 Gb/s an einem einzelnen Gehäuse-Pin auf, die über Leiterplatten und preisgünstige serielle Kabelverbindungen übertragen werden müssen. In Zukunft werden durch den Fortschritt der CMOS-Technologie und der optischen Kommunikationstechnik die Datenraten weiter kontinuierlich steigen. Der Entwurf von elektronischen Schaltungen für hohe Bandbreiten bzw. Bitraten erfordert ein gutes Systemverständnis im Hinblick auf die typischen Sende-/Empfangsarchitekturen, Komponenten und Signaleigenschaften. Überdies ist ein gutes Verständnis des Schaltungsentwurfs integrierter Schaltungen und eine genaue Höchstfrequenz-Modellierung von passiven und aktiven Bauelementen notwendig. Ziel der Vorlesung ist es, den Studenten ein Verständnis des methodischen Entwurfs schneller integrierter, elektronischer Schaltungen für die digitale leitungsgebundene Kommunikationstechnik zu vermitteln. Ein Teil der Übungen wird als CAD-Übung unter Nutzung moderner Chip-Entwurfssoftware durchgeführt. Nowadays commercial fiber-optic communication systems reach very high data rates of 100 Gb/s per optical channel and several Tb/s in a single fiber. In a similar way very high data rates of more than 10 Gb/s occur at a single package pin of electronic chips. These signals are to be transmitted over printed circuit boards and inexpensive serial cables. In the future the progress of CMOS technology and communication technology will push speed of fiber-optic and wire-line communication continuously to ever higher data rates. The design of electronic circuits for high bandwidth resp. data rates requires a good system knowledge with respect to typical transmitter and receiver architectures, components, and signal properties. Furthermore a thorough understanding of integrated circuit design as well as precise high-frequency modeling of passive and active devices are required. Goal of the lecture is to enable the student to utilize a methodological approach for the design of fast integrated electronic circuits for digital wired communications. A part of the exercises will be carried out using modern industry-standard IC design software. Inhalt / Contents Die Vorlesung vermittelt den methodischen Entwurf von schnellen, integrierten, elektronischen Schaltungen für digitale leitungsgebundene Kommunikationssysteme. Ein Teil der Übungen wird als CAD-Übung unter Nutzung moderner Chip-Entwurfssoftware durchgeführt. Die Vorlesung baut auf die Pflichtvorlesung "Schaltungstechnik" bzw. "Circuit and System Design" auf. Die Vorlesung behandelt:

- Sende- und Empfangsarchitekturen für die Glasfaserkommunikation
- Sende- und Empfangsarchitekturen für die Chip-to-chip-Kommunikation
- Systemtheoretische Grundlagen
- Halbleitertechnologien und integrierte HF-Bauelemente
- Verstärkerschaltungen
- Logikschaltungen in Stromschaltertechnik (CML)
- PLL-Technik für Synthesizer und Taktrückgewinnung
- Messverfahren The lecture deals with analysis and design of fast integrated electronic circuits for digital broadband communication systems. A part of the exercises will be performed using modern chip design CAD tools. The lecture is based on the compulsory lectures "Schaltungstechnik" resp. "Circuit and System Design". The lecture deals with:
 - Transmitter and receiver architectures for fiber-optic communications
 - Transmitter and receiver architectures for chip-to-chip communications
 - System design
 - Semiconductor technology and integrated high-frequency devices

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Der Student wird in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sende- und Empfangsarchitekturen für die Breitbandkommunikation zu beschreiben und zu analysieren. • Halbleitertechnologien und Hochfrequenz-Bauelemente für die Breitbandkommunikation zu verstehen und zu beschreiben. • Schaltungstechniken für Sende- und Empfangsschaltungen zu analysieren und Massnahmen zur Optimierung zu beschreiben. • Schaltungen in PLL-Technik für Frequenzsynthese und Taktrückgewinnung zu beschreiben. • Messmethoden zu beschreiben. The student will be able to: • describe and analyze transmitter and receiver architectures for broadband communication links • understand and describe semiconductor technologies and integrated high-frequency devices for broadband circuits • to analyze circuit design techniques for transmitter and receiver circuits and describe ways to optimize them • to describe circuits in PLL technique for frequency synthesis and clock recovery • to describe measurement methods <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studenten lernen, wie verschiedene interdisziplinäre wissenschaftliche Bereiche - wie mathematische Signal- und Systemanalyse, nichtlineare und lineare Schaltungsanalyse, Halbleiterphysik, Bauelemente und Hochfrequenztechnik - zur Entwicklung von Kommunikations-Anwendungen miteinander kombiniert werden. The students will learn how different interdisciplinary scientific domains and their methods - like mathematical signal and system analysis, non-linear and linear circuit analysis, semiconductor physics, semiconductor devices and high-frequency engineering - are applied together for the development of communications application.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>								

3 Technische Wahlpflichtmodule

9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>keine</p>
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr.-Ing. J. Christoph Scheytt</p>
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Modulseite / Module Homepage https://www.hni.uni-paderborn.de/en/system-and-circuit-technology/teaching/fast-integrated-circuits-for-wireline-communications/ <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Schnelle integrierte Schaltungen für die leitungsgebundene Kommunikation:</i></p> <p>Methodische Umsetzung / Implementation Vorlesung mit Übungen (einschließlich rechnerunterstütztem Entwurf mit IC-Entwurfssoftware) Lecture with Exercises (including computer-aided design using electronic design software) Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Handouts und Literatur-Referenzen werden in der Vorlesung angegeben. Handouts and literature references will be given in the lecture.</p> <ul style="list-style-type: none"> • E. Säckinger, "Broadband Circuits for Optical Fiber Communication", Wiley, 2005 • B. Razavi, "Design of Integrated Circuits for Optical Communications", McGraw-Hill, 2003 <p>Bemerkungen / Comments Im Rahmen der Vorlesung wird eine 2-tägige Exkursion zum IHP Leibnizinstitut für Innovative Mikroelektronik in Frankfurt (Oder) mit Besichtigung einer modernen Chipfertigung angeboten (Teilnahme ist freiwillig). As part of the lecture a 2-day excursion to IHP Leibnizinstitute for High-Performance Microelectronics in Frankfurt (Oder) is offered which includes the visit of a modern chip fabrication facility (participation in the excursion is voluntary).</p>

Advanced VLSI Design						
Advanced VLSI Design						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.25021	180	6	1-3	Sommersemester	1	en

3 Technische Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Advanced VLSI Design	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Advanced VLSI Design:</i> Grundlagen der Digitaltechnik / Grundlagen des VLSI-Entwurfs Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen. Fundamentals of Digital Circuits / Fundamentals of VLSI Design Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Advanced VLSI Design:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Die Veranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse über die moderne anwendungsorientierte Modellierung, Simulation, Analyse und Synthese digitaler Systeme auf verschiedenen Abstraktionsebenen bis hin zum Chip-Layout. The course provides basic knowledge about the modern application-oriented modeling, simulation, analysis, and synthesis of digital systems at different abstraction levels to chip layout. Inhalt / Contents Der Chipentwurf besteht in der heutigen Praxis aus der kombinierten Anwendung verschiedener Sprachen, Methoden und Werkzeuge zur Modellierung, Simulation und Synthese elektronischer Schaltungen. Entlang des modernen abstraktionsebenenbasierten Entwurfsflusses digitaler Systeme (Elektronische System Ebene bis hin zum Chiplayout) vermittelt die Veranstaltung grundlegendes Wissen der wesentlichen Beschreibungssprachen und ihrer Anwendung in Modellierung, Simulation, Analyse und Synthese. Dies umfasst Grundprinzipien und Anwendung der IEEE Standard-System/Hardwarebeschreibungssprachen SystemVerilog, SystemC, Verilog und VHDL in Verbindung mit zusätzlichen Formaten wie z.B. SDF und UPF zur Annotation des Zeit- und Leistungsverhaltens. In der Anwendung werden die wesentlichen Prinzipien von Testumgebungen zur Simulation, der Zeit- und Leistungsanalyse, der Logiksynthese und des physikalischen Entwurfs digitaler Schaltungen. Die Übungen begleiten die Veranstaltung unter Verwendung kommerzieller Werkzeuge von Mentor Graphics, Synopsys und Cadence Design Systems. In today's practice, chip design consists of the combined application of various languages, methods, and tools for the modeling, simulation, and synthesis of electronic circuits. Along the modern abstraction-based design flow of digital systems (electronic system level to chip layout), the course provides basic knowledge of the main description languages and their application in modeling, simulation, analysis and synthesis. This includes basic principles and application of the IEEE standard system/hardware description languages SystemVerilog, SystemC, Verilog, and VHDL, in conjunction with additional formats, e.g., SDF and UPF for time and power annotation. For their application, the fundamental principles of test environments for simulation, timing and power analysis, logic synthesis and physical design of digital circuits. Exercises will provide hands-on labs based on commercial tools from Mentor Graphics, Synopsys and, Cadence Design Systems.						

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • einfache digitale Schaltungen auf verschiedenen Abstraktionsebenen zu modellieren, zu simulieren, zu analysieren und zu synthetisieren und • die wichtigsten kommerziellen Werkzeuge in der Simulation, Analyse und Synthese digitaler Schaltungen anzuwenden. After the course students are able • to model, simulate, analyze and synthesize simple digital circuits at different abstraction levels and • to apply the most important commercial tools for simulation, analysis and synthesis of digital circuits. <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • moderne Sprachen zur Beschreibung digitaler Schaltungen hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit für die verschiedenen Anwendungen zu beurteilen, auszuwählen und anzuwenden und • die verschiedenen Methoden und Werkzeuge im modernen VLSI-Entwurf anzuwenden. After the course students are able • to assess, select and apply modern digital circuit description languages for their different applications, • apply the different methods and tools in the modern VLSI design. 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1272 1417 1579"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1272 363 1368">zu</th> <th data-bbox="363 1272 975 1368">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1272 1198 1368">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1272 1417 1368">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1368 363 1579">a)</td> <td data-bbox="363 1368 975 1579">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="975 1368 1198 1579">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td data-bbox="1198 1368 1417 1579">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								

3 Technische Wahlpflichtmodule

10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>keine</p>
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Dr. Wolfgang Mueller</p>
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Modulseite / Module Homepage www.hni.uni-paderborn.de/en/system-and-circuit-technology/teaching/advanced-vlsi-design <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Advanced VLSI Design:</i> Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Beamer und White-Board • Übungen mit Übungsblättern am Computer • Lecture with LCD projector and white board • Exercises with assignments and hands-on labs Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature • Vorlesungsfolien und Übungsblätter werden über PAUL zur Verfügung gestellt • IEEE Standard-Referenzhandbücher: IEEE Std 1800/1685/1666/1364/1076/1801/1497 • Einzelliteratur zu einzelnen Lehreinheiten • Lecture notes and exercise sheets will be provided via PAUL • IEEE standard reference manuals: IEEE Std 1800/1685/1666/1364/1076/1801/1497 • Specific references for individual teaching units

Analoge CMOS-Schaltkreise							
Analog CMOS ICs							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.25008	180	6	1-3	Sommersemester	1	de / en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a)	Analoge CMOS-Schaltkreise	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50

3 Technische Wahlpflichtmodule

2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None
3	Teilnahmevoraussetzungen: <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Analoge CMOS-Schaltkreise:</i> Vorkenntnisse aus den Modulen Höhere Mathematik, Physik, Grundlagen der Elektrotechnik, Werkstoffe der Elektrotechnik, Halbleiterbauelemente, Signaltheorie und Systemtheorie. Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen. Prior knowledge from the modules Higher Mathematics, Physics, and the Foundations of Electrical Engineering, Materials of Electrical Engineering, Semiconductor Devices, Signal Theory, System Theory. Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.

3 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p>Kurzbeschreibung / Short Description Die Veranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse zur analogen Transistorschaltungstechnik mit besonderem Bezug zur CMOS-Technologie. The course provides basic knowledge on analogue circuit technology with particular regard to complementary MOS transistors. Inhalt / Contents Auf der Grundlage der vereinfachten sowie der erweiterten Kennlinientheorie des MOS-Transistors werden analoge Verstärkerschaltungen vorgestellt und zunächst hinsichtlich des Gleichstromverhaltens analysiert. Anschließend werden das Frequenzverhalten, das Rauschen, die Wirkung von Rückkopplungen, die Stabilität, die Nichtlinearität sowie die Auswirkungen fertigungstechnisch bedingter Asymmetrien betrachtet. Als weitere Schaltungen werden Oszillatoren, Referenzspannungsquellen und geschaltete Kapazitäten diskutiert. Die Lehrveranstaltung schließt mit Betrachtungen zur Modellierung und zum Layout der grundlegenden Bauelemente. Based on simplified as well as advanced current-voltage characteristics of MOS transistors, analogue amplifier circuits are introduced and analyzed with respect of its DC behavior. Next, frequency performance, noise, effects of feed-backs, stability, non-linearity, and impacts of fabrication related asymmetries are considered. Further circuits such as oscillators, reference voltage sources, and switched capacitors are discussed. The course concludes with remarks on modeling and layout issues of basic devices.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Analoge CMOS-Schaltkreise:</i></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Verhalten von analogen Schaltungen mit wissenschaftlichen Methoden zu analysieren • und das so erworbene Wissen kreativ beim Schaltungsentwurf einzusetzen. After attending the course, the students will be able to • analyse the characteristics of analogue circuits using scientific methods • and can make creative use of the acquired knowledge in the circuit design process. Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden • können methodisches Wissen bei der systematischen Problemanalyse einsetzen, • festigen erworbenes Grundlagenwissen durch Übung, • entwickeln so ihre kreativen Fähigkeiten weiter • und erwerben fachbezogene Fremdsprachenkompetenz. The students • make use of methodic knowledge for systematic problem analysis, • consolidate their basic knowledge by practical training, • enhance their creative abilities, • and gain foreign language competences related to the field.
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>-</p>

3 Technische Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine		
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: keine		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Andreas Thiede		
13	Sonstige Hinweise: Modulseite / Module Homepage http://groups.upb.de/hfe/lehre/acc.html <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Analoge CMOS-Schaltkreise:</i> Methodische Umsetzung / Implementation <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungen mit überwiegendem Tafelinsatz, unterstützt durch Animationen und Folien, • Präsenzübungen mit Aufgabenblättern, deren Lösungen die Studierenden in der Übung gemeinsam und mit Unterstützung des Übungsleiters erarbeiten. • Lectures with black board presentation, supported by animated graphics and transparencies, • Presence exercises with task sheets to be solved by the students together, supported by the teacher. Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature A. Thiede, Analog CMOS Integrated Circuits, Vorlesungsskript Universität Paderborn A. Thiede, Analog CMOS Integrated Circuits, Lecture Script University Paderborn • Razavi, B.: Design of Analog CMOS Integrated Circuits. McGraw Hill. 2001 		

3 Technische Wahlpflichtmodule

Integrierte Schaltungen für die drahtlose Kommunikation							
Integrated Circuits for Wireless Communications							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.25017	180	6	1-3	Sommersemester	1	de / en	
1	Modulstruktur:						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)		Integrierte Schaltungen für die drahtlose Kommunikation	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	<p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Integrierte Schaltungen für die drahtlose Kommunikation:</i></p> <p>Vorlesung Schaltungstechnik bzw. Circuit and System Design Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.</p> <p>Lecture Schaltungstechnik rsp. Circuit and System Design Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.</p>						

3 Technische Wahlpflichtmodule

4 Inhalte:

Inhalte der Lehrveranstaltung Integrierte Schaltungen für die drahtlose Kommunikation:

Kurzbeschreibung / Short Description Mobilkommunikation, drahtlose Netzwerke und die RFID-Technik sind beispielhafte Anwendungen der Funkkommunikation, die Eingang in den Alltag gefunden haben und auch in Zukunft an Bedeutung gewinnen werden. Der Entwurf von elektronischen Schaltungen für hohe Frequenzen erfordert ein gutes Systemverständnis im Hinblick auf die typischen Sende-/Empfangsarchitekturen für die Funkkommunikation, deren Komponenten und Signaleigenschaften. Überdies ist ein gutes Verständnis des Schaltungsentwurfs integrierter Schaltungen und eine genaue Höchsthfrequenz-Modellierung von passiven und aktiven Bauelementen notwendig. Ziel der Vorlesung ist es, ein Verständnis des methodischen Entwurfs integrierter, elektronischer Schaltungen für die drahtlose Kommunikation zu vermitteln. Ein Teil der Übungen wird selbständig in Teamarbeit als CAD-Übung unter Nutzung moderner Chip-Entwurfssoftware durchgeführt. Mobile communications, wireless networks, and RFID technology are application examples of wireless communications. Wireless communications has found widespread use in everyday life and will become even more important in the future. The design of electronic circuits for radio frequencies requires a good system knowledge with respect to typical transmitter and receiver architectures in wireless communications, components, and radio signal properties. Furthermore a thorough understanding of integrated circuit design as well as precise high-frequency modeling of passive and active devices are required. Goal of the lecture is to convey a methodical approach to the design of integrated circuits for wireless communications. A part of the exercises will pertain to calculation of circuit design problems another will be performed in small teams as a hands-on exercise using modern IC design software. Inhalt / Contents Die Vorlesung vermittelt den methodischen Entwurf von integrierten Schaltungen für die drahtlose Kommunikation. Ein Teil der Übungen wird als CAD-Übung unter Nutzung moderner Chip-Entwurfssoftware durchgeführt. Die Vorlesung baut auf die Pflichtvorlesung "Schaltungstechnik" bzw. "Circuit and System Design" auf. Die folgenden Themen werden behandelt:

- Sende-/Empfangs-Architekturen f. die drahtlose Kommunikation
- Systemtheoretische Grundlagen
- Signale und Rauschen
- Modulation und Demodulation
- Übertragungsverhalten von Funksystemen
- Halbleitertechnologien und integrierte HF-Bauelemente
- Verstärker (low-noise amplifier, variable gain amplifier, power amplifier)
- Mischer
- Oszillatoren
- Frequenzsynthesizer-PLLs The lecture deals with analysis and design of radio frequency integrated circuits for wireless communication systems. A part of the exercises will be performed using modern chip design CAD tools. The lecture is based on the compulsory lectures "Schaltungstechnik" resp. "Circuit and System Design". The following topics will be addressed:
 - Transmitter and receiver architectures for wireless communications
 - System Theory Basics
 - Signals and noise
 - Modulation and demodulation
 - Transmission properties of wireless communications systems
 - Semiconductor technologies and integrated high-frequency devices
 - Amplifiers (low-noise and variable-gain amplifiers)
 - Mixers
 - Oscillators
 - Frequency synthesizer PLLs

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden sind nach Besuch der Vorlesung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Architekturen und Schaltungen von drahtlosen Kommunikationssystemen zu beschreiben • wesentliche Übertragungseigenschaften von Funksystemen zu beschreiben und zu berechnen • Entwurfsmethoden anzuwenden, um integrierte Schaltungskomponenten für Funksysteme zu entwerfen The students will be able • to describe architectures and circuits of wireless communication systems • to describe and calculate fundamental signal transmission properties of wireless systems • to apply design methods to design components of radio frequency ICs 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>keine</p>								
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr.-Ing. J. Christoph Scheytt</p>								

3 Technische Wahlpflichtmodule

13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Modulseite / Module Homepage https://www.hni.uni-paderborn.de/en/system-and-circuit-technology/teaching/integrierte-schaltungen-fuer-die-drahtlose-kommunikation/ <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Integrierte Schaltungen für die drahtlose Kommunikation:</i> Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Powerpoint-Präsentation und handschriftlichen Herleitungen auf Tablet und Beamer • Übung zum Teil als handschriftliche Rechenübung mit Tablet und Beamer, zum Teil als Praxisübung mit IC-Entwurf mittels moderner Chip-Entwurfssoftware • Lecture with Powerpoint presentation and handwritten mathematical derivations using tablet and beamer • Exercises partly as handwritten calculation exercises using tablet and beamer and partly as practical IC design exercises using modern IC design software Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Folien zur Vorlesungen und Übung werden über PAUL zur Verfügung gestellt. Lecture and exercise slides will be made available through PAUL system. • Behzad Razavi "RF Microelectronics", Prentice Hall, 2011 • Thomas Lee "The Design of CMOS Radio-Frequency Integrated Circuits", Cambridge University Press 2003
----	---

RFID-Funketiketten							
RFID transponders							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.25011	180	6	1-3	Sommersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	RFID-Funketiketten	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	Keine / None						

3 Technische Wahlpflichtmodule

3	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung RFID-Funketiketten:</i> Werkstoffe der Elektrotechnik Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.</p>
4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung RFID-Funketiketten:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Die Lehrveranstaltung „RFID-Funketiketten“ behandelt die physikalischen sowie datentechnischen Grundlagen der RFID-Technik. Ausgehend von physikalischen Prinzipien drahtloser Energie- und Datenübertragung werden die grundlegende Konzepte der Datenträger und Lesegeräte erläutert. Verschiedene Codierungen und Modulationsarten, die in verschiedenen Frequenzbereichen eingesetzt werden, werden ausführlich besprochen. Besonderer Wert wird auf der Datenintegrität und Sicherheit von RFID-Systemen gelegt. The course “RFID transponders” focuses on the physical and technical aspects of the RFID technology. Starting from physical principles of wireless data transfer, the basic concept of data carrier, transponders and reader device will be explained. Additionally different aspects of data integrity and data safety of RFID systems are explained. Inhalt / Contents Im einzelnen werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none">• Unterscheidungsmerkmale von RFID Systemen• Grundlegende Funktionsweise• Codierung und Modulation• Datenintegrität• Sicherheit• Lesegeräte• Herstellung von Transpondern In detail the following topics are covered:• Differentiating factors of RFID systems• Basics of functionality• Coding and modulation• Data integrity• Data safety• Design of RFID readers• Fabrication of transponders

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die wichtigsten Komponenten eines RFID Systems zu nennen und deren Funktionsweise zu beschreiben • die Lesereichweite für verschiedenen Sendeleistungen und Trägerfrequenzen eines RFID Systems zu berechnen • die Parameter einer Antenne für eine vorgegebene Lesereichweite zu berechnen • passende Techniken von Datenintegrität bei der drahtlosen Datenübertragung zu erläutern • Vorteile und Nachteile verschiedenen Codierungen und Modulationsarten zu beschreiben <p>After attending the course, the students will be able</p> <ul style="list-style-type: none"> • to describe the important components of RFID systems and their functionality • to calculate the reading distance for different transmit power and carrier frequencies of RFID systems • to calculate the physical parameters of the antenna for specified read distance • to describe suitable technique for data integrity of RFID systems • to explain advantages and limitations of different coding and modulation <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die trainierten Problemlösungsstrategien disziplinübergreifend einsetzen, • ihre Lösungen den anderen Teilnehmern präsentieren und • die erworbenen Kompetenzen im Selbststudium vertiefen. The students • are able to apply the practiced strategies for problem solving across varying disciplines, • have experience in presenting their solutions to their fellow students, and • know how to improve their competences by private study. 										
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>			zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote								
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%								
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>										

3 Technische Wahlpflichtmodule

8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>keine</p>
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Ulrich Hilleringmann</p>
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Modulseite / Module Homepage http://Sensorik.uni-paderborn.de/lehre <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung RFID-Funketiketten:</i> Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Projektor und Tafel • Präsenzübungen mit Übungsblättern zu den theoretischen Grundlagen, Prä-sentation der Lösungen durch Übungsteilnehmer • Lecture based on slide presentation, extensions on blackboard • Exercises based on exercise sheets with students presenting their own solutions Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Vorlesungsfolien / Handouts of lecture slides • Klaus Finkenzeller: RFID Handbuch • Aktuelle Hinweise auf ergänzende Literatur und Lehrmaterialien auf der Webseite Additional links to books and other material available at the webpage

Algorithms for Synthesis and Optimization of Integrated Circuits						
Algorithms for Synthesis and Optimization of Integrated Circuits						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.079.4010	180	6	1-3	Sommersemester	1	en

3 Technische Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Algorithms for Synthesis and Optimization of Integrated Circuits	V2 Ü1, SS	45	135	WP	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Algorithms for Synthesis and Optimization of Integrated Circuits:</i> keine / none						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Algorithms for Synthesis and Optimization of Integrated Circuits:</i> Kurzbeschreibung / Short Description The course provides the most remarkable features of digital synthesis, and explains the details of transforming hardware description languages into circuit descriptions. Besides, the major techniques for logic optimization are discussed, and then the efficient use of current design tools are exercised in practical sessions. Inhalt / Contents Hardware modeling languages High-level synthesis and optimization methods (i.e., scheduling and binding) Logic representation and optimization of two-level logic functions Data structures for logic synthesis (Binary decision diagrams) Representation and optimization of multiple-level logic networks (Algebraic methods, controllability and observability computation, and timing verification) Modeling and optimization of sequential logic networks (Retiming) Libraries and binding						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: After attending this course, the students are able to: Select among the available optimization methods in design of a digital circuit Identify major problems in design of integrated circuits and recognize circuit design tradeoffs Examine current digital design tools and methods (e.g., Synopsys Design Compiler for ASIC, and ISE Xilinx for FPGA Implementation)						
6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)						
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang		Gewichtung für die Modulnote		
		a) Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)		100%		

3 Technische Wahlpflichtmodule

7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine
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: keine
12	Modulbeauftragte/r: Dr. Hassan Ghasemzadeh Mohammadi
13	Sonstige Hinweise: <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Algorithms for Synthesis and Optimization of Integrated Circuits:</i> Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Micheli, Giovanni De. Synthesis and optimization of digital circuits. McGraw-Hill Higher Education, 1994.

Technologie hochintegrierter Schaltungen							
Technology of highly integrated circuits							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.25009	180	6	1-3	Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Technologie hochintegrierter Schaltungen	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None						

3 Technische Wahlpflichtmodule

3	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Technologie hochintegrierter Schaltungen:</i> Werkstoffe der Elektrotechnik, Halbleiterbauelemente, Halbleiterprozesstechnik Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.</p>
4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Technologie hochintegrierter Schaltungen:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Die Lehrveranstaltung „Technologie hochintegrierter Schaltungen“ behandelt die Grundlagen der Höchstintegration von Halbleiterschaltungen. Aufbauend auf den Standard CMOS-Prozess werden Probleme bei der Erhöhung der Packungsdichte sowie deren Lösungen vorgestellt. Hierbei werden die Lokale Oxidation, die SOI-Technik, LDD-Dotierungsprofile sowie Prozessweiterungen zur Höchstintegration vermittelt. Anschließend werden Integrationstechniken für Bipolartransistoren erläutert. The course “Technology of highly integrated circuits” focuses on very large-scale integration of semiconductor devices. Starting from standard CMOS-Processing, problems of increasing the integration density and their solutions will be discussed. Here the Local Oxidation of Silicon, Silicon on Insulator, LDD-doping profiles and process steps for very large-scale integration are explained. Subsequently integration techniques for bipolar transistors are illustrated. Inhalt / Contents Im einzelnen werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none">• Lokale Oxidation von Silizium• MOS-Transistoren für die Höchstintegration• SOI-Techniken• Integrationstechniken für Bipolartransistore• Nanoskalige Transistoren• Weitere Transistor-Konzepte In detail the following topics are covered:• Local Oxidation of Silicon• MOS-Transistors for very large-scale integration• SOI-Technology• Integration of Bipolar Transistors• Nano Scale Transistors• Other Transistor concepts

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • eine geeignete Lokale Oxidationstechnik zur Integration von Transistoren auswählen und Schichtdicken zu berechnen. • Integrationstechniken für Transistoren mit Nanometer-Abmessungen zu beschreiben. • Transistorherstellung mit Hilfe der SOI-Technik erklären. • Prozesse für Schaltungen mit Bipolartransistoren zu planen. • Schaltungen in BiCMOS Technologie zu beschreiben. After attending the course, the students will be able • to choose Local Oxidation of Silicon method for integration of transistors and calculate layer thicknesses • to explain the integration of nano-scale transistors • to explain transistor manufacturing with SOI-Technology. • to develop processes for circuits with bipolar transistors. • to explain circuits in BiCMOS-Technology. Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden können • die trainierten Problemlösungsstrategien disziplinübergreifend einsetzen, • ihre Lösungen den anderen Teilnehmern präsentieren und • die erworbenen Kompetenzen im Selbststudium vertiefen. The students • are able to apply the practiced strategies for problem solving across varying disciplines, • have experience in presenting their solutions to their fellow students, and • know how to improve their competences by private study. 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1431 1422 1738"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1431 363 1529">zu</th> <th data-bbox="363 1431 975 1529">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1431 1198 1529">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1431 1422 1529">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1529 363 1738">a)</td> <td data-bbox="363 1529 975 1738">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="975 1529 1198 1738">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td data-bbox="1198 1529 1422 1738">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>								

3 Technische Wahlpflichtmodule

9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>keine</p>
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Ulrich Hilleringmann</p>
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Modulseite / Module Homepage http://Sensorik.uni-paderborn.de/lehre <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Technologie hochintegrierter Schaltungen:</i> Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Projektor und Tafel • Präsenzübungen mit Übungsblättern zu den theoretischen Grundlagen, Präsentation der Lösungen durch Übungsteilnehmer • Lecture based on slide presentation, extensions on blackboard • Exercises in small groups based on exercise sheets with students presenting their own solutions <p>Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Vorlesungsfolien / Handouts of lecture slides</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hilleringmann, U.: Silizium-Halbleitertechnologie, Teubner Verlag • Aktuelle Hinweise auf ergänzende Literatur und Lehrmaterialien auf der Webseite Additional links to books and other material available at the webpage • Sze: VLSI-Technologie • Hilleringmann: Halbleitertechnologie • Hoppe: Mikroelektronik

Hochfrequenzleistungsverstärker						
Radio Frequency Power Amplifiers						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.25015	180	6	1-3	Wintersemester	1	de / en

3 Technische Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Hochfrequenzleistungsverstärker	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Hochfrequenzleistungsverstärker:</i> Vorkenntnisse aus den Modulen Höhere Mathematik, Physik, Grundlagen der Elektrotechnik, Werkstoffe der Elektrotechnik, Halbleiterbauelemente, Signaltheorie und Systemtheorie, Hochfrequenzelektronik. Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen. Prior knowledge from the modules Higher Mathematics, Physics, and the Foundations of Electrical Engineering, Materials of Electrical Engineering, Semiconductor Devices, Signal Theory, System Theory, High-Frequency Electronics. Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Hochfrequenzleistungsverstärker:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Die Veranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse über den Entwurf integrierter Hochfrequenzleistungsverstärker insbesondere für Anwendungen in der Mobilkommunikation und der Sensorik. The course provides basic knowledge on the design of integrated RF power amplifiers, in particular for mobile communication and sensor applications. Inhalt / Contents Die Veranstaltung beginnt mit einem Überblick über Analyse- und Simulationsverfahren für nichtlineare Verstärkerschaltungen. Danach werden zunächst die herkömmlichen Verstärkerklassen A, AB, B und C analysiert und dabei insbesondere Übersteuerungseffekte untersucht. Darauf aufbauend werden die speziellen Verstärkerklassen D, E, F und S eingeführt. Anschließend werden Techniken zur Verbesserung des Wirkungsgrades sowie der Linearität erläutert und spezielle Verstärkerarchitekturen vorgestellt. Die Veranstaltung endet mit einer Übersicht über für Leistungsverstärker einsetzbare Halbleitertechnologien. The course starts with an overview on analysis and simulation techniques for non-linear circuits. After that, first the conventional amplifier classes A, AB, B, and C are analysed and in particular overdrive effects are investigated. Second, the specific amplifier classes D, E, F, and S are introduced. Next, dedicated measures for the efficiency enhancement and linearization are described and particular amplifier architectures are presented. The course ends with an overview on semiconductor fabrication technologies for power amplifiers.						

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Verhalten von nichtlinearen Verstärkern zu beschreiben und analysieren, • die verschiedenen Verstärkerklassen zu unterscheiden, zielgerichtet einzusetzen und zu dimensionieren, • geeignete Maßnahmen zur Verbesserung des Wirkungsgrades sowie der Linearität zu ergreifen • und die für konkrete Problemstellungen geeignetste Halbleitertechnologie auswählen. After attending the course, the students will be able to • describe and analyse the performance of non-linear amplifiers, • distinguish, make dedicated use, and dimension power amplifiers of different classes, • take effective measures for efficiency enhancement and linearization, • and to select appropriate semiconductor fabricated technologies for given problems. Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden • können methodisches Wissen bei der systematischen Problemanalyse einsetzen, • beziehen in komplexe Optimierungsprobleme auch fertigungstechnische und ökonomische Aspekte ein, • lernen das industrieübliche CAD-System ADS kennen • und erwerben fachbezogene Fremdsprachenkompetenz. The students • can make use of methodic knowledge for systematic problem analysis, • include aspects of fabrication technology and economy into complex optimization problems, • get familiar with the CAD system ADS, which is commonly used in industry • and gain foreign language competences related to the field. 										
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>			zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote								
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%								
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>										

3 Technische Wahlpflichtmodule

8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>keine</p>
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Andreas Thiede</p>
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Modulseite / Module Homepage http://groups.uni-paderborn.de/hfe/lehre/acc.html <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Hochfrequenzleistungsverstärker:</i> Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungen mit überwiegenderm Tafelinsatz, unterstützt durch Animationen und Folien, • Präsenzübungen mit Aufgabenblättern, deren Lösungen die Studierenden in der Übung gemeinsam und mit Unterstützung des Übungsleiters, teilweise unter Einsatz von CAD-Software erarbeiten. • Lectures with black board presentation, supported by animated graphics and transparencies • Presence exercises with task sheets to be solved by the students together, supported by the teacher, and partially using CAD software. Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature A. Thiede, RF Power Amplifiers, Vorlesungsskript Universität Paderborn A. Thiede, RF Power Amplifiers, Lecture Script University Paderborn Steve C. Cripps, RF Power Amplifiers for Wireless Communications, Artech House, 1999 Stephen A. Maas, Nonlinear Microwave and RF Circuits, Artech House, 1997

Algorithms and Tools for Test and Diagnosis of Systems on a Chip						
Algorithms and Tools for Test and Diagnosis of Systems on a Chip						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.25016	180	6	1-3	Winter- und Sommersemester	1	de / en

3 Technische Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Algorithms and Tools for Test and Diagnosis of Systems on a Chip	V2 Ü2, WS//SS	60	120	WP	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Algorithms and Tools for Test and Diagnosis of Systems on a Chip:</i> Digitaltechnik Test hochintegrierter Schaltungen Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen. Digital Design VLSI Testing Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Algorithms and Tools for Test and Diagnosis of Systems on a Chip:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Die Lehrveranstaltung "Algorithms and Tools for Test and Diagnosis of Systems on a Chip" befasst sich mit aktuellen Ansätzen zum Test und zur Diagnose von integrierten Systemen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Algorithmen und Werkzeugen zur rechnergestützten Vorbereitung und Durchführung von Test und Diagnose. The course "Algorithms and Tools for Test and Diagnosis of Systems on Chip" deals with advanced topics in test and diagnosis of integrated systems. The focus is on algorithms and tools for computer-aided preparation and application of test and diagnosis procedures. Inhalt / Contents Unter anderem werden die folgenden Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none">• Spezielle Verfahren für den eingebauten Selbsttest und für den eingebetteten Test• Eingebaute Diagnose• Test robuster und selbstadaptiver Systeme• Adaptives Testen Topics include but are not restricted to:• Advanced techniques for built-in self-test and embedded test• Built-in diagnosis• Test of robust and self-adaptive systems• Adaptive Testing						

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • ausgewählte aktuelle Ansätze aus dem Bereich Test und Diagnose zu beschreiben, • die grundlegenden Modelle und Algorithmen dafür zu erklären und anzuwenden, sowie • die speziellen Herausforderungen bei Fertigungstechnologien im Nanometerbereich zu erklären und Teststrategien im Hinblick darauf zu bewerten. After attending the course, the students will be able • to describe recent approaches in test and diagnosis, • to explain and apply the underlying models and algorithms, • to explain the specific challenges of nanoscale integration and evaluate test strategies accordingly. Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden können • vorhandenes Grundlagenwissen zur selbstständigen Erarbeitung neuer Inhalte einsetzen, • die erarbeiteten neuen Inhalte in einem Fachvortrag präsentieren und • die erarbeiteten neuen Inhalte in einer schriftlichen Ausarbeitung nach den Richtlinien wissenschaftlicher Fachartikel beschreiben. The students are able • to apply their basic knowledge for studying and understanding new approaches from the state of the art literature, • to present the new contents in a conference style presentation, and • to describe the new contents in a scientific manuscript. 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1272 1423 1581"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1272 363 1368">zu</th> <th data-bbox="363 1272 975 1368">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1272 1198 1368">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1272 1423 1368">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1368 363 1581">a)</td> <td data-bbox="363 1368 975 1581">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="975 1368 1198 1581">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td data-bbox="1198 1368 1423 1581">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								

3 Technische Wahlpflichtmodule

10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>keine</p>
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Sybille Hellebrand</p>
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Modulseite / Module Homepage http://www.date.upb.de/pages/en/teaching/homepage.php <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Algorithms and Tools for Test and Diagnosis of Systems on a Chip:</i> Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Beamer und Tafel • Selbstständige Ausarbeitung neuer Inhalte anhand aktueller Literatur • Präsentation der neuen Inhalte im Rahmen eines Fachvortrags und • Schriftliche Ausarbeitung • Lecture based on slide presentation, extensions on blackboard • Self-study on recent approaches based on recent conference and journal publications • Oral presentation • Manuscript Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature • Vorlesungsfolien • Aktuelle Hinweise auf ergänzende Literatur und Lehrmaterialien im jeweiligen koala-Kurs • Lecture slides • Additional material can be found in koala • Michael L. Bushnell, Vishwani D. Agrawal, „Essentials of Electronic Testing for Digital, Memory, and Mixed-Signal VLSI Circuits,“ Kluwer Academic Publishers,2000 • Laung-Terng Wang, Cheng-Wen Wu, Xiaoqing Wen, „VLSI Test Principles and Architectures: Design for Testability,“ Morgan Kaufmann Series in Systems on Silicon, ISBN: 0123705975 • Artikel aus Fachzeitschriften und Konferenzbänden / Articles from Journals and Conference Proceedings (e.g. IEEE Transactions on Computers, IEEE Transactions on CAD of Integrated Circuits and Systems, IEEE International Test Conference, etc.)

Test hochintegrierter Schaltungen

VLSI Testing

3 Technische Wahlpflichtmodule

Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.25005	180	6	1-3	Wintersemester	1	de / en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Test hochintegrierter Schaltungen	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Test hochintegrierter Schaltungen:</i> Digitaltechnik Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen. Digital Design Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.						

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Test hochintegrierter Schaltungen:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Die Lehrveranstaltung "Test hochintegrierter Schaltungen" behandelt systematische Verfahren zur Erkennung von Hardware-Defekten in mikroelektronischen Schaltungen. Es werden sowohl Algorithmen zur Erzeugung und Auswertung von Testdaten als auch Hardwarestrukturen zur Verbesserung der Testbarkeit und für den eingebauten Selbsttest vorgestellt. The course "VLSI Testing" focuses on techniques for detecting hardware defects in micro-electronic circuits. Algorithms for test data generation and test response evaluation as well as hardware structures for design for test (DFT) and on-chip test implementation (BIST) are presented. Inhalt / Contents Im einzelnen werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none">• Fehlermodelle• Testbarkeitsmaße und Maßnahmen zur Verbesserung der Testbarkeit• Logik- und Fehlersimulation• Algorithmen zur Testmustererzeugung• Selbsttest, insbesondere Testdatenkompression und Testantwortkompaktierung• Speichertest In detail the following topics are covered:<ul style="list-style-type: none">• Fault models• Testability measures and design for test (DFT)• Logic and fault simulation• Automatic test pattern generation (ATPG)• Built-in self-test (BIST), in particular test data compression and test response compaction• Memory test
---	---

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fehlermodelle, Maßnahmen zur Verbesserung der Testbarkeit und Werkzeuge zur Unterstützung des Tests zu beschreiben, • die grundlegenden Modelle und Algorithmen für Fehlersimulation und Test zu erklären und anzuwenden, sowie • Systeme im Hinblick auf ihre Testbarkeit zu analysieren und geeignete Teststrategien auszuwählen. After attending the course, the students will be able • to describe fault models, DFT techniques, and test tools, • to explain and apply the underlying models and algorithms for fault simulation and test generation, • to analyze systems with respect to their testability and to derive appropriate test strategies. <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die trainierten Problemlösungsstrategien disziplinübergreifend einsetzen, • ihre Lösungen den anderen Teilnehmern präsentieren und • die erworbenen Kompetenzen im Selbststudium vertiefen. The students • are able to apply the practiced strategies for problem solving across varying disciplines, • have experience in presenting their solutions to their fellow students, and • know how to improve their competences by private study. 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								

3 Technische Wahlpflichtmodule

10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>keine</p>
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Sybille Hellebrand</p>
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Modulseite / Module Homepage http://www.date.upb.de/pages/en/teaching.php?id=9 <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Test hochintegrierter Schaltungen:</i> Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Beamer und Tafel • Präsenzübungen in kleinen Gruppen mit Übungsblättern zu den theoretischen Grundlagen, Präsentation der Lösungen durch Übungsteilnehmer • Praktische Übungen mit verschiedenen Software-Werkzeugen am Rechner • Lecture based on slide presentation, extensions on blackboard • Exercises in small groups based on exercise sheets with students presenting their own solutions • Hands-on exercises using various software tools Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Aktuelle Hinweise auf ergänzende Literatur und Lehrmaterialien im jeweiligen koala-Kurs Additional material can be found in koala • Michael L. Bushnell, Vishwani D. Agrawal, „Essentials of Electronic Testing for Digital, Memory, and Mixed-Signal VLSI Circuits,“ Boston, Dordrecht, London: Kluwer Academic Publishers, 2000 • Laung-Terng Wang, Cheng-Wen Wu, Xiaoqing Wen, „VLSI Test Principles and Architectures: Design for Testability,“ Morgan Kaufmann Series in Systems on Silicon, ISBN: 0123705975

3.6 Optoelektronik

Optische Nachrichtentechnik A						
Optical Communication A						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.26003	180	6	1-3	Sommersemester	1	de / en

3 Technische Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Optische Nachrichtentechnik A	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Optische Nachrichtentechnik A:</i> Keine / None						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Optische Nachrichtentechnik A:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Die Vorlesung Optische Nachrichtentechnik A vermittelt Grundkenntnisse auf dem Gebiet der Optischen Nachrichtentechnik und der hierbei verwendeten optischen Komponenten. The lecture Optical Communication A gives basic knowledge in Optical Communication and the components used in this field. Inhalt / Contents Grundlagen (4 SWS, 6 Leistungspunkte): Maxwell-Gleichungen, Wellenausbreitung, Polarisation, dielektrische Schichtwellenleiter und kreiszylindrische Wellenleiter, Dispersion, Laser, Photodioden, optische Verstärker, Modulation, Signalformate, optische Empfänger, Rauschen, Regeneratoren, Wellenlängenmultiplex. Hier werden die wichtigsten Zusammenhänge vermittelt. Fundamentals (4 SWS, 6 ECTS credit points): Maxwell's equations, wave propagation, polarization, dielectric slab and cylindrical waveguides, dispersion, laser, photodiodes, optical amplifiers, modulation, signal formats, optical receivers, noise, regenerators, wavelength division multiplex. Here the most important knowledge is taught.						

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachliche Kompetenzen / Professional Competence Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage, im behandelten Umfang</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Funktionsweise von Komponenten, Phänomenen und Systemen der Optischen Nachrichtentechnik zu verstehen, modellieren und anzuwenden und • Kenntnisse der Optoelektronik anzuwenden. Fachübergreifende Kompetenzen / (Soft) Skills Die Studierenden • können die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen, • können methodenorientiertes Vorgehen bei der systematischen Analyse einsetzen und • sind durch die abstrakte und präzise Behandlung der Inhalte in der Lage, sich selbst weiterzubilden Fachliche Kompetenzen / Professional Competence After attending the course, the students will be able, in the taught subjects, to • describe, model and apply the function of components, systems and effects of optical communications and • apply knowledge of optoelectronics Fachübergreifende Kompetenzen / (Soft) Skills The students • are able to apply the knowledge and skills to a wide range of disciplines, • are able to make use of a methodical procedure when undertaking systematic analysis and • are, due to the abstract and precise treatment of the contents, in a position to continue and develop their learning themselves 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1240 1422 1547"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1240 363 1339">zu</th> <th data-bbox="363 1240 975 1339">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1240 1198 1339">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1240 1422 1339">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1339 363 1547">a)</td> <td data-bbox="363 1339 975 1547">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="975 1339 1198 1547">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td data-bbox="1198 1339 1422 1547">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								

3 Technische Wahlpflichtmodule

10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>keine</p>
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Reinhold Noé</p>
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Modulseite / Module Homepage http://ont.upb.de <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Optische Nachrichtentechnik A:</i> Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Skripte, Übungsblätter und weiterführende Literatur (Auszug): Scripts, exercise sheets and advanced literature (excerpt):</p> <ul style="list-style-type: none"> • R. Noe, Essentials of Modern Optical Fiber Communication, Springer, 2. Auflage / 2nd Edition, 2016, ISBN 978-3-662-49621-3, ISBN ISBN 978-3-662-49623-7 • Petermann/Voges, Optische Kommunikationstechnik, Springer-Verlag (modernes Nachschlagewerk) 2002 • D. As, Univ. Paderborn, Vorlesung Optoelektronik • W. Sohler, Univ. Paderborn, Vorlesung Integrierte Optik • G. Grau, W. Freude, Optische Nachrichtentechnik, Springer-Verlag, Heidelberg, 1991, (umfassend, viele Zwischenschritte fehlen) • K.J. Ebeling, Integrierte Optoelektronik, Springer-Verlag, Heidelberg, 1992 • H.-G. Unger, Optische Nachrichtentechnik, Teile I und II, Hüthig-Verlag Heidelberg, 1984 und 1985, (Schwerpunkt optische Wellenleiter) • Yariv, Optical Electronics, Holt, 1984 (und weitere Werke, sehr physikalisch, kaum Nachrichtentechnik) • R. Th. Kersten, Einführung in die Optische Nachrichtentechnik, Springer-Verlag

Polarisationsaspekte in der optischen Nachrichtentechnik B						
Polarization Aspects in Optical Communication B						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.26009	180	6	1-3	Sommersemester	1	de / en

3 Technische Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Polarisationsaspekte in der optischen Nachrichtentechnik B	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Polarisationsaspekte in der optischen Nachrichtentechnik B:</i> Polarisationsaspekte in der Optischen Nachrichtentechnik A Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen. Polarization Aspects in Optical Communication A Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.						

3 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Polarisationsaspekte in der optischen Nachrichtentechnik B:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Die Veranstaltung 'Polarisationsaspekte in der Optischen Nachrichtentechnik B' befaßt sich schwerpunktmäßig mit der Polarisation im Rahmen der nichtlinearen Effekte und Anwendungen in der Optischen Nachrichtentechnik. The lecture 'Polarization aspects in the Optical Communication B' deals with the polarization in the nonlinear effects and applications in the optical communication. Inhalt / Contents</p> <ul style="list-style-type: none">• Nichtlinearität 3. Ordnung, Kerr-Effekt• Selbstphasenmodulation (SPM), Kreuzphasenmodulation (XPM) zweier Signale, Vierwellenmischung (FWM): Beschreibung und Anwendungen• Brillouin-Streuung, und Raman-Streuung, Verstärker• Elektrooptischer und akustooptischer Effekt• LiNbO₃: Ausnutzung der Doppelbrechung• Polarisationsabhängigkeit in Phasenmodulatoren, Mach-Zehnder-Modulatoren und anderen• Sonstige Auswirkungen der Polarisation in der Optischen Nachrichtentechnik• Third-order nonlinearity, Kerr effect• Self-phase modulation (SPM), cross-phase modulation (XPM) of two signals, Four-wave mixing (FWM): Description and applications• Brillouin scattering and Raman scattering, amplification• Electrooptical and acoustooptical effect• Lithiumniobate: Application of birefringence• Polarization dependence in Phase modulator, Mach-Zehnder modulator and others• Further impacts of polarization in the optical communication
---	---

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studenten können nach dem Besuch der Lehrveranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> • das in der Lehrveranstaltung 'Polarisationsaspekte in der Optischen Nachrichtentechnik A' erworbene Wissen zu vertiefen, • die besondere Bedeutung der Polarisation im Rahmen der nichtlinearen Phänomene beschreiben und anwenden und, • die herausragende Bedeutung des Lithiumniobats zu erkennen und anwenden. The students having this lecture will be able to • deepen the knowledge from the lecture 'Polarization Aspects in Optical Communication A', • describe and apply the significant importance in the context of nonlinear phenomena and • recognize and apply the significant importance of lithiumniobate. <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studenten können</p> <ul style="list-style-type: none"> • das hierbei erworbene Wissen disziplinübergreifend anwenden, • das methodenorientierte Vorgehen bei der systematischen Analyse einsetzen und • sich selbst weiterbilden durch abstrakte und präzise Behandlung der Inhalte The students are able to • use the hereby acquired knowledge interdisciplinary, • use the method-oriented approach in systematic analysis and • develop themselves by abstract and precise treatment of contents. 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1308 1423 1451"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1308 363 1402">zu</th> <th data-bbox="363 1308 975 1402">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1308 1198 1402">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1308 1423 1402">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1402 363 1451">a)</td> <td data-bbox="363 1402 975 1451">mündliche Prüfung</td> <td data-bbox="975 1402 1198 1451">30-45 Minuten</td> <td data-bbox="1198 1402 1423 1451">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	mündliche Prüfung	30-45 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	mündliche Prüfung	30-45 Minuten	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>								

3 Technische Wahlpflichtmodule

11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine
12	Modulbeauftragte/r: Dr.-Ing. David Sandel
13	Sonstige Hinweise: Modulseite / Module Homepage http://ont.upb.de <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Polarisationsaspekte in der optischen Nachrichtentechnik B:</i> Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature <ul style="list-style-type: none"> • Noé, R., Heidrich, H., Hoffmann, D.: Endless polarization control systems for coherent optics. IEEE J. Lightwave Techn. 6(1988)7, pp. 1199-1207 • R. Noé, Essentials of Modern Optical Fiber Communication, Springer, 2. Auflage/2nd Edition, 2016, ISBN 978-3-662-49621-3, ISBN 978-3-662-49623-7 • https://de.wikipedia.org/wiki/Polarisation, https://en.wikipedia.org/wiki/Polarization_(waves) • http://en.wikipedia.org/wiki/PM_fiber • G. Grau, W. Freude, Optische Nachrichtentechnik: Eine Einführung, Springer-Verlag, Heidelberg, 1992, (umfassend, viel über Polarisation, viele Zwischenschritte fehlen)

Polarisationsaspekte in der optischen Nachrichtentechnik A							
Polarization Aspects in Optical Communication A							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.26008	180	6	1-3	Wintersemester	1	de / en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a)	Polarisationsaspekte in der optischen Nachrichtentechnik A	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Polarisationsaspekte in der optischen Nachrichtentechnik A:</i> Keine / None						

3 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Polarisationsaspekte in der optischen Nachrichtentechnik A:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Die Lehrveranstaltung 'Polarisationsaspekte in der Optischen Nachrichtentechnik A' vermittelt einen tieferen Einblick in die Bedeutung der Polarisation des Lichts. Gerade diese spielt in Physik und Technik eine besondere Rolle. The lecture 'Polarization Aspects in Optical Communication A' gives a closer view into the importance of the polarization of the light. Especially this plays an important role in physics and engineering. Inhalt / Contents</p> <ul style="list-style-type: none">• Definition und Darstellungen der Polarisation: Jones-Vektor, Stokes-Vektor und andere• Anisotrope Medien: Rolle der Eigenwerte und -vektoren, einachsige Kristalle, Faraday-Medien, Anwendungen• Polarisationstransformation: Polarisationseinstellungen mit Faserschlaufen, Polarisationserhaltende Faser, Retarder, Soleil-Babinet-Kompensatoren und andere.• Polarisationsmodendispersion• Messung der Polarisation: Leistungsmessung mit Polarisatoren, Messung mit Lithiumniobat• Polarisatoren und Depolarisatoren• Definition and presentations of polarisation: Jones vector, Stokes vector and further• Anisotropic media: Role of eigenvalues and -vectors, uniaxial crystals, Faraday media, applications• Polarization transformer: Polarization adjustment using fiber loops, polarization maintaining fiber, retarders, Soleil-Babinet-compensators etc.• polarization mode dispersion• polarization measurement: power measurement using preceding polarizers, Measurement using lithiumniobate• polarizers, depolarizers
---	---

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden können aufgrund der herausragenden Rolle der Polarisation bei der Optischen Nachrichtentechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • deren physikalische Phänomene besser verstehen und • deren Bedeutung zu erkennen und anzuwenden. The students will be able to understand the important role of the polarization in the optical communication by • the the closer view of the underlying physical phenomenes • and the application possibbilities. <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studenten können</p> <ul style="list-style-type: none"> • das hierbei erworbene Wissen disziplinübergreifend anwenden, • das methodenorientierte Vorgehen bei der systematischen Analyse einsetzen, • sich selbst weiterbilden durch abstrakte und präzise Behandlung der Inhalte. The students are able to • use the hereby acquired knowledge interdisciplinary, • use the method-oriented approach in systematic analysis, • develop themselves by abstract and precise treatment of the contents. 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <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 style="text-align: center;">a)</td> <td>mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">30-45 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	mündliche Prüfung	30-45 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	mündliche Prüfung	30-45 Minuten	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1). The module is weighed according to the number of credits (factor 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>keine</p>								
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Dr.-Ing. David Sandel</p>								

3 Technische Wahlpflichtmodule

13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Modulseite / Module Homepage http://ont.upb.de <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Polarisationsaspekte in der optischen Nachrichtentechnik A:</i> Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noé, R., Heidrich, H., Hoffmann, D.: Endless polarization control systems for coherent optics. IEEE J. Lightwave Techn. 6(1988)7, pp. 1199-1207 • R. Noé, Essentials of Modern Optical Fiber Communication, Springer, 2. Auflage/2nd Edition, 2016, ISBN 978-3-662-49621-3, ISBN 978-3-662-49623-7 • https://de.wikipedia.org/wiki/Polarisation, https://en.wikipedia.org/wiki/Polarization_(waves) • http://en.wikipedia.org/wiki/PM_fiber • G. Grau, W. Freude, Optische Nachrichtentechnik: Eine Einführung, Springer-Verlag, Heidelberg, 1992, (umfassend, viel über Polarisation, viele Zwischenschritte fehlen)
----	---

Hochfrequenzelektronik							
High-Frequency Electronics							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.26001	180	6	1-3	Wintersemester	1	de / en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Hochfrequenzelektronik	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Hochfrequenzelektronik:</i> Vorkenntnisse aus den Modulen Höhere Mathematik, Physik, Grundlagen der Elektrotechnik, Werkstoffe der Elektrotechnik, Halbleiterbauelemente, Signaltheorie, Systemtheorie und Einführung in die Hochfrequenztechnik. Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen. Prior knowledge from the modules Higher Mathematics, Physics, and the Foundations of Electrical Engineering, Materials of Electrical Engineering, Semiconductor Devices, Signal Theory, System Theory, Introduction to High-Frequency Engineering. Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.						

3 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Hochfrequenzelektronik:</i></p> <p>Kurzbeschreibung / Short Description Die Lehrveranstaltung Hochfrequenzelektronik vermittelt für den Entwurf von integrierten Hochfrequenzschaltkreisen erforderliche Kenntnisse aus den Gebieten Bauelementephysik, Halbleitertechnologie, Hochfrequenzschaltungstechnik und Aufbautechnik. Neben der Vermittlung von neuem Spezialwissen integriert sie zuvor in einer Vielzahl von Veranstaltungen erworbenes Wissen und bereitet somit unmittelbar auf eine berufliche Tätigkeit in diesem Bereich vor. The course High-Frequency Electronics provides necessary knowledge for the design of integrated high-frequency circuits ranging from device physics, semiconductor technology, high-frequency engineering, and packaging technology. Besides conveying new specialized knowledge, skills developed by various other courses are integrated, and thus students are directly prepared for a professional life in the field. Inhalt / Contents Ausgehend von den physikalisch begründeten Eigenschaften verschiedener Halbleitermaterialsysteme werden Kenntnisse zur Funktion, Modellierung und Fertigung spezieller Hochfrequenztransistoren vermittelt. Anschließend werden für alle beim Entwurf eines Hochfrequenzverstärkers notwendigen Schritte die jeweils theoretischen Konzepte sowie das praktische Vorgehen erläutert. Danach werden als weitere Schaltungen Breitbandverstärker, Oszillatoren und Mischer sowie digitale Grundschaltungen dargestellt. Als derzeit besonders interessante Anwendungen werden optoelektronische Datenübertragungssysteme, Mixed-Signal Systeme wie ADC, DAC, digitale Synthesizer und PLL's, sowie Millimeterwellentransceiver besprochen. Die Veranstaltung schließt mit einem Überblick der im Hochfrequenzbereich eingesetzten Aufbau- und Verbindungstechniken. Starting from physically founded properties of different semiconductor systems, knowledge about the function, modeling, and fabrication of special high-frequency transistors is conveyed. Subsequently, all necessary steps of a high-frequency amplifier design are explained with respect to theoretical concepts and practical implementation. After that, further circuits such as broad-band amplifiers, oscillators, mixers and digital gates are presented. As currently most interesting applications, optoelectronic data transmission systems, mixed-signal systems such as ADC, DAC, digital synthesizers and PLL's, as well as millimeter wave transceivers are discussed. The course closes with an overview of high-frequency assembling and packaging technologies.</p>
---	---

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die für eine konkrete Aufgabenstellung optimale Halbleitertechnologie auszuwählen, • den Entwurf eines integrierten Hochfrequenzschaltkreises auszuführen • und die gefertigten Komponenten zu charakterisieren. After attending the course, the students will be able to • select the most suitable semiconductor technology for a given problem, • run the complete design process of a high-frequency integrated circuit, • and to characterize fabricated samples. Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden • können methodisches Wissen bei der systematischen Problemanalyse einsetzen, • beziehen in komplexe Optimierungsprobleme auch fertigungstechnische und ökonomische Aspekte ein, • lernen das industrieübliche CAD-System ADS kennen • und erwerben fachbezogene Fremdsprachenkompetenz. The students • can use of methodic knowledge for systematic problem analysis, • include aspects of fabrication technology and economy into complex optimization problems, • get familiar with the CAD system ADS, which is commonly used in industry • and gain foreign language competences related to the field. 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								

3 Technische Wahlpflichtmodule

10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>keine</p>
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Andreas Thiede</p>
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Modulseite / Module Homepage http://groups.upb.de/hfe/lehre/hfe.html <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Hochfrequenzelektronik:</i> Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungen mit überwiegender Tafelinsatz, unterstützt durch Animationen und Folien, • Präsenzübungen mit Aufgabenblättern, deren Lösungen die Studierenden in der Übung gemeinsam und mit Unterstützung des Übungsleiters, teilweise unter Einsatz von CAD-Software erarbeiten. • Lectures with black board presentation, supported by animated graphics and transparencies, • Presence exercises with task sheets to be solved by the students together, supported by the teacher, and partially using CAD software. Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature A. Thiede, High-Frequency Electronics, Vorlesungsskript Universität Paderborn A. Thiede, High-Frequency Electronics, Lecture Script University Paderborn Auf weiterführende und vertiefende Literatur wird in den jeweiligen Abschnitten des Vorlesungsskriptes verwiesen. <p>References to continuative and deepening literature can be found in the respective sections of the script.</p>

Optische Nachrichtentechnik D							
Optical Communication D							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.26006	180	6	1-3	Sommersemester	1	de / en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Optische Nachrichtentechnik D	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50	

3 Technische Wahlpflichtmodule

2	<p>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</p> <p>Keine / None</p>
3	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Optische Nachrichtentechnik D:</i></p> <p>Keine / None</p>
4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Optische Nachrichtentechnik D:</i></p> <p>Kurzbeschreibung / Short Description Die Vorlesung Optische Nachrichtentechnik D vermittelt Kenntnisse über nichtlineare optische Verzerrungen in Lichtwellenleitern, elektronische Detektion linearer Verzerrungen, außerdem Polarisationsverwürfelung. The lecture Optical Communication D gives knowledge about nonlinear optical effects in waveguides, their electronical detection, furthermore polarization scrambling. Inhalt / Contents Ausgewählte Kapitel (4 SWS, 6 Leistungspunkte) in Optischer Nachrichtentechnik: Nichtlineare Verzerrungen in Lichtwellenleitern und ihre Polarisationsabhängigkeit, elektronische Detektion linearer optischer Verzerrungen, Polarisationsverwürfelung, Nichtlineare Verzerrungen haben große Praxisbedeutung und sind schwierig zu beherrschen. Die Studenten sollten außerdem Themen ihrer Wahl vorbereiten und den anderen vortragen. Selected Topics (4 SWS, 6 ECTS credit points) in Optical Communication: Non-linear distortions in glass fibers and their polarization dependence, electronic detection of linear optical distortions, polarization scrambling, Nonlinear distortions are important in practice and difficult to handle. The students should also prepare topics of their choice and present them to the others.</p>

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachliche Kompetenzen / Professional Competence Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage, im behandelten Umfang</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Funktionsweise von Komponenten, Phänomenen und Systemen der Optischen Nachrichtentechnik zu verstehen, modellieren und anzuwenden und • Kenntnisse der Optoelektronik anzuwenden. Fachübergreifende Kompetenzen / (Soft) Skills Die Studierenden • können die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen, • können methodenorientiertes Vorgehen bei der systematischen Analyse einsetzen und • sind durch die abstrakte und präzise Behandlung der Inhalte in der Lage, sich selbst weiterzubilden Fachliche Kompetenzen / Professional Competence After attending the course, the students will be able, in the taught subjects, to • describe, model and apply the function of components, systems and effects of optical communications and • apply knowledge of optoelectronics Fachübergreifende Kompetenzen / (Soft) Skills The students • are able to apply the knowledge and skills to a wide range of disciplines, • are able to make use of a methodical procedure when undertaking systematic analysis and • are, due to the abstract and precise treatment of the contents, in a position to continue and develop their learning themselves 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								

3 Technische Wahlpflichtmodule

10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>keine</p>
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Reinhold Noé</p>
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Modulseite / Module Homepage http://ont.upb.de <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Optische Nachrichtentechnik D:</i> Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Skripte, Übungsblätter und weiterführende Literatur (Auszug): Scripts, exercise sheets and advanced literature (excerpt):</p> <ul style="list-style-type: none"> • R. Noe, Essentials of Modern Optical Fiber Communication, Springer, 2. Auflage / 2nd Edition, 2016, ISBN 978-3-662-49621-3, ISBN ISBN 978-3-662-49623-7 • Petermann/Voges, Optische Kommunikationstechnik, Springer-Verlag (modernes Nachschlagewerk) 2002 • D. As, Univ. Paderborn, Vorlesung Optoelektronik • W. Sohler, Univ. Paderborn, Vorlesung Integrierte Optik • G. Grau, W. Freude, Optische Nachrichtentechnik, Springer-Verlag, Heidelberg, 1991, (umfassend, viele Zwischenschritte fehlen) • K.J. Ebeling, Integrierte Optoelektronik, Springer-Verlag, Heidelberg, 1992 • H.-G. Unger, Optische Nachrichtentechnik, Teile I und II, Hüthig-Verlag Heidelberg, 1984 und 1985, (Schwerpunkt optische Wellenleiter) • Yariv, Optical Electronics, Holt, 1984 (und weitere Werke, sehr physikalisch, kaum Nachrichtentechnik) • R. Th. Kersten, Einführung in die Optische Nachrichtentechnik, Springer-Verlag

Optische Nachrichtentechnik C						
Optical Communication C						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.26005	180	6	1-3	Wintersemester	1	de / en

3 Technische Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Optische Nachrichtentechnik C	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Optische Nachrichtentechnik C:</i> Keine / None						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Optische Nachrichtentechnik C:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Die Vorlesung und Übung Optische Nachrichtentechnik C vermittelt Kenntnisse über verschiedene optische Modulations- und Demodulationsverfahren. The lecture Optical Communication C gives knowledge in various optical modulation and demodulation techniques. Inhalt / Contents Modulationsverfahren (4 SWS, 6 Leistungspunkte): Datenübertragung mit differentieller binärer und quaternärer Phasenumtastung und optischen Verstärkern, Polarisationsmultiplex, kohärente optische Datenübertragung, Synchrondemodulation, Asynchrondemodulation, kohärente Basisbandempfänger, Polarisationsdiversität, elektronische Kompensation optischer Verzerrungen wie z.B. elektronische Polarisationsregelung und elektronische Kompensation von Polarisationsmodendispersion und chromatischer Dispersion, Phasenausgleich, weitere Modulationsverfahren. Fortschrittliche Modulationsverfahren sind eine wichtige Möglichkeit zur Weiterentwicklung leistungsfähiger optischer Nachrichtenübertragungssysteme. Modulation Formats (4 SWS, 6 ECTS credit points): Data transmission by differential binary and quaternary phase shift keying in the presence of optical amplifiers, polarization division multiplex, coherent optical data transmission, synchronous and asynchronous demodulation, coherent baseband receivers, polarization diversity, electronic compensators of optical distortions like electronic polarization control and electronic compensation of polarization mode dispersion and chromatic dispersion, phase noise, other modulation formats. Advanced modulation formats are an important possibility for the upgrading of high-performance optical information transmission systems.						

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachliche Kompetenzen / Professional Competence Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage, im behandelten Umfang</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Funktionsweise von Komponenten, Phänomenen und Systemen der Optischen Nachrichtentechnik zu verstehen, modellieren und anzuwenden und • Kenntnisse der Optoelektronik anzuwenden. Fachübergreifende Kompetenzen / (Soft) Skills Die Studierenden • können die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen, • können methodenorientiertes Vorgehen bei der systematischen Analyse einsetzen und • sind durch die abstrakte und präzise Behandlung der Inhalte in der Lage, sich selbst weiterzubilden Fachliche Kompetenzen / Professional Competence After attending the course, the students will be able, in the taught subjects, to • describe, model and apply the function of components, systems and effects of optical communications and • apply knowledge of optoelectronics Fachübergreifende Kompetenzen / (Soft) Skills The students • are able to apply the knowledge and skills to a wide range of disciplines, • are able to make use of a methodical procedure when undertaking systematic analysis and • are, due to the abstract and precise treatment of the contents, in a position to continue and develop their learning themselves 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								

3 Technische Wahlpflichtmodule

10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>keine</p>
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Reinhold Noé</p>
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p><i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Optische Nachrichtentechnik C:</i> Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Skripte, Übungsblätter und weiterführende Literatur (Auszug): Scripts, exercise sheets and advanced literature (excerpt):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noe, Essentials of Modern Optical Fiber Communication, Springer, 2. Auflage / 2nd Edition, 2016, ISBN 978-3-662-49621-3, ISBN ISBN 978-3-662-49623-7 • Petermann/Voges, Optische Kommunikationstechnik, Springer-Verlag (modernes Nachschlagewerk) 2002 • D. As, Univ. Paderborn, Vorlesung Optoelektronik • W. Sohler, Univ. Paderborn, Vorlesung Integrierte Optik • G. Grau, W. Freude, Optische Nachrichtentechnik, Springer-Verlag, Heidelberg, 1991, (umfassend, viele Zwischenschritte fehlen) • K.J. Ebeling, Integrierte Optoelektronik, Springer-Verlag, Heidelberg, 1992 • H.-G. Unger, Optische Nachrichtentechnik, Teile I und II, Hüthig-Verlag Heidelberg, 1984 und 1985, (Schwerpunkt optische Wellenleiter) • Yariv, Optical Electronics, Holt, 1984 (und weitere Werke, sehr physikalisch, kaum Nachrichtentechnik) • R. Th. Kersten, Einführung in die Optische Nachrichtentechnik, Springer-Verlag

Optische Nachrichtentechnik B

Optical Communication B

Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.26004	180	6	1-3	Sommersemester	1	de / en

3 Technische Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Optische Nachrichtentechnik B	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Optische Nachrichtentechnik B:</i> Keine / None						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Optische Nachrichtentechnik B:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Die Vorlesung Optische Nachrichtentechnik B vermittelt Kenntnisse auf dem Gebiet der Modenkopplung in der Optischen Nachrichtentechnik und erklärt damit die Funktion vieler optischer Komponenten. The lecture Optical Communication B gives some knowledge about mode coupling in Optical Communication and explains the function of many optical components. Inhalt / Contents Modenkopplung (4 SWS, 6 Leistungspunkte): Polarisationsmodendispersion, Modenorthogonalität, konstante und periodische, ko- und kontradirektionale Modenkopplung, Profile differentieller Gruppenlaufzeit, elektrooptischer Effekt. Die Funktion vieler passiver und aktiver optischer Elemente wird so erklärt, u.a. Amplituden- und Phasenmodulatoren, breitbandige und wellenlängenselektive Koppler, Bragg-Gitter, polarisationserhaltende Lichtwellenleiter, Polarisationstransformatoren, Entzerrer für Polarisationsmodendispersion und chromatische Dispersion. Mode Coupling (4 SWS, 6 ECTS credit points): Polarization mode dispersion, moden orthogonality, constant and periodic, co- and counterdirectional mode coupling, profiles of differential group delay, electrooptic effect. The function of many passive and active optical elements is thereby explained, among others amplitude and phase modulators, broadband and wavelength-selective couplers, Bragg gratings, polarization-maintaining fibers, polarization transformers, equalizers for polarization mode dispersion and chromatic dispersion.						

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachliche Kompetenzen / Professional Competence Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage, im behandelten Umfang</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Funktionsweise von Komponenten, Phänomenen und Systemen der Optischen Nachrichtentechnik zu verstehen, modellieren und anzuwenden und • Kenntnisse der Optoelektronik anzuwenden. Fachübergreifende Kompetenzen / (Soft) Skills Die Studierenden • können die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen, • können methodenorientiertes Vorgehen bei der systematischen Analyse einsetzen und • sind durch die abstrakte und präzise Behandlung der Inhalte in der Lage, sich selbst weiterzubilden Fachliche Kompetenzen / Professional Competence After attending the course, the students will be able, in the taught subjects, to • describe, model and apply the function of components, systems and effects of optical communications and • apply knowledge of optoelectronics Fachübergreifende Kompetenzen / (Soft) Skills The students • are able to apply the knowledge and skills to a wide range of disciplines, • are able to make use of a methodical procedure when undertaking systematic analysis and • are, due to the abstract and precise treatment of the contents, in a position to continue and develop their learning themselves 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1240 1423 1547"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1240 363 1339">zu</th> <th data-bbox="363 1240 975 1339">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1240 1198 1339">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1240 1423 1339">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1339 363 1547">a)</td> <td data-bbox="363 1339 975 1547">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="975 1339 1198 1547">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td data-bbox="1198 1339 1423 1547">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								

3 Technische Wahlpflichtmodule

10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>keine</p>
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Reinhold Noé</p>
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Modulseite / Module Homepage http://ont.upb.de <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Optische Nachrichtentechnik B:</i> Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Skripte, Übungsblätter und weiterführende Literatur (Auszug): Scripts, exercise sheets and advanced literature (excerpt):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noe, Essentials of Modern Optical Fiber Communication, Springer, 2. Auflage / 2nd Edition, 2016, ISBN 978-3-662-49621-3, ISBN ISBN 978-3-662-49623-7 • Petermann/Voges, Optische Kommunikationstechnik, Springer-Verlag (modernes Nachschlagewerk) 2002 • D. As, Univ. Paderborn, Vorlesung Optoelektronik • W. Sohler, Univ. Paderborn, Vorlesung Integrierte Optik • G. Grau, W. Freude, Optische Nachrichtentechnik, Springer-Verlag, Heidelberg, 1991, (umfassend, viele Zwischenschritte fehlen) • K.J. Ebeling, Integrierte Optoelektronik, Springer-Verlag, Heidelberg, 1992 • H.-G. Unger, Optische Nachrichtentechnik, Teile I und II, Hüthig-Verlag Heidelberg, 1984 und 1985, (Schwerpunkt optische Wellenleiter) • Yariv, Optical Electronics, Holt, 1984 (und weitere Werke, sehr physikalisch, kaum Nachrichtentechnik) • R. Th. Kersten, Einführung in die Optische Nachrichtentechnik, Springer-Verlag

3.7 Prozessdynamik

Höhere Regelungstechnik						
Advanced Control						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.27001	180	6	1-3	Winter- und Sommersemester	1	en

3 Technische Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	Höhere Regelungstechnik (ET)	V2 Ü2, WS/SS	60	120	WP	50
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Höhere Regelungstechnik (ET):</i> Bachelormodule zur Regelungstechnik und Systemtheorie werden vorausgesetzt- Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen. Undergraduate-level systems theory and automatic control Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.						

3 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Höhere Regelungstechnik (ET):</i> Kurzbeschreibung / Short Description Aufbauend auf Systemtheorie und Regelungstechnik Kurse im Bachelor Studium befasst sich dieser Kurs mit dem Entwurf von zeitdiskreten Regelungssystemen im Frequenzbereich und im Zustandsraum. Der Kurs richtet sich in erster Linie an Studenten der Ingenieurwissenschaften, er kann aber auch für Studenten der Physik und anderer Naturwissenschaften von Nutzen sein. This course builds on undergraduate-level systems theory and automatic control courses and focuses on the design of discrete-time control systems, using transfer function and state space methods. The course is primarily intended to serve engineering students, but can also be useful to students in physics and other natural sciences. Inhalt / Contents</p> <ul style="list-style-type: none">• Abtastung von Systemen• Frequenzbasierte Analyse von linearen zeitinvarianten Regelungskreisen (Eingrößensysteme): Empfindlichkeitsfunktionen, Stabilität, Modellunbestimmtheiten und Robustheit• Reglerentwurf via Polvorgabe und Youlaparametrierung• Stellgrößenbegrenzung und Anti-Windup-Maßnahme• dynamische Programmierung• linear-quadratische Regelung• Kalmanfilter• modelprädiktive Regelung• Discretisation of dynamical systems• Analysis of linear time-invariant single input single output control loops using transfer function methods: Sensitivity functions, stability analysis, modelling errors and robustness,• controller design via pole placement and Youla parameterisation• Actuator constraints and anti-windup mechanism• dynamic programming• linear quadratic regulator• Kalman filter• model predictive control
---	---

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • das dynamische Verhalten von zeitdiskreten rückgekoppelten Systemen zu analysieren • geeignete Regeleinrichtungen zu entwerfen After attending this course, students will be able to • study the dynamics of discrete-time feedback systems • design appropriate control systems Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden • können die erworbenen Kenntnisse disziplinübergreifend einsetzen, • können methodenorientiertes Vorgehen bei der systematischen Analyse und Synthese einsetzen und • sind durch die abstrakte und präzise Behandlung der Inhalte in der Lage, sich selbst weiterzubilden Students learn • to use systematic analysis and synthesis methods that can be used in a variety of disciplines, both in engineering and natural sciences • precise methods based on abstractions that can be used to further independent learning. 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>								

3 Technische Wahlpflichtmodule

11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Daniel Quevedo
13	Sonstige Hinweise: Modulseite / Module Homepage http://control.upb.de/ <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Höhere Regelungstechnik (ET):</i> Methodische Umsetzung / Implementation <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungen mit überwiegendem Tafelinsatz, vereinzelt Folien-Präsentation • Präsenzübungen mit Übungsblättern und Simulationen am Rechner • Lectures using blackboard and, at times, transparencies • Tutorials with study guides and computer simulations Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Der Kurs basiert sich auf ausgewählte Teile der angefügten Literaturliste. Dazu werden Skript und Übungsblätter bereitgestellt. The course uses a selection of material from the books included in the list below. In addition, lecture notes and study guides are provided. • K. J. Astrom and B. Wittenmark, Computer controlled systems. Theory and design. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, second ed., 1990. • G. C. Goodwin, S. F. Graebe, and M. E. Salgado, Control System Design. Prentice-Hall, 2001. • J. B. Rawlings and D. Q. Mayne, Model Predictive Control: Theory and Design. Madison, WI: Nob Hill Publishing, 2009. • B. D. O. Anderson and J. Moore, Optimal Filtering. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1979. • K. J. Astrom, Introduction to Stochastic Control Theory. New York, N.Y.: Academic Press, 1970.

Mikrosensorik						
Micro Sensors						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.27016	180	6	1-3	Sommersemester	1	de

3 Technische Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Mikrosensorik	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Mikrosensorik:</i> Keine / None						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Mikrosensorik:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Die Lehrveranstaltung „Mikrosensorik“ behandelt Konzepte und Wirkprinzipien mikroelektronischer Sensoren. Das Arbeitsgebiet erstreckt sich von Temperatur- und Strahlungssensoren über chemische Sensoren wie die Lambdasonde im automotiven Bereich bis hin zu Magnetfeldsensoren, so dass ein breites Spektrum abgedeckt wird. Ebenfalls soll das Grundverständnis der Herstellung hybrider und integrierter Sensoren vermittelt werden. The course “Micro Sensors” bases on concepts and physical effects of microelectrical sensors. The work concerns temperature and radiation sensors, chemical sensors like the lambda sensor for automotive and magnetic sensors. Additionally basic knowledge about fabricating hybrid and integrated sensors is taught. Inhalt / Contents Im Einzelnen werden die folgenden Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Herstellungsverfahren • Temperatursensoren • Sensoren für Kraft, Druck und Beschleunigung • Magnetfeldsensoren • Feuchtesensoren • Chemische Sensoren In detail the following topics are covered: • Fabrication processes • Temperature sensors • Sensors for forces, pressure and acceleration • Magnetic sensors • Humidity sensors • Chemical sensors 						

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Herstellungsverfahren mikroelektronischer Bauelemente zu verstehen und zu erklären • die Wirkprinzipien verschiedener Sensoren nachzuvollziehen und zu beschreiben • Anwendungsgebiete der unterschiedlichen Sensoren für reale Einsatzzwecke zuzuordnen After attending the course, the students will be able • to explain and understand fabrication processes of semiconductor technology, • to describe the physical effects of different sensors • to decide which application area to choose for the sensors Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden können • Anwendungsspezifische Lösungen finden • die trainierten Problemlösungsstrategien disziplinübergreifend einsetzen, • ihre Lösungen den anderen Teilnehmern in Übungen präsentieren und • die erworbenen Kompetenzen im Selbststudium vertiefen. The students • are able to find solution for specific applications concerning sensors • are able to apply the practiced strategies for problem solving across varying disciplines, • have experience in presenting their solutions to their fellow students, and • know how to improve their competences by private study. 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="279 1265 1420 1579"> <thead> <tr> <th data-bbox="279 1265 359 1366">zu</th> <th data-bbox="359 1265 973 1366">Prüfungsform</th> <th data-bbox="973 1265 1197 1366">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1197 1265 1420 1366">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="279 1366 359 1579">a)</td> <td data-bbox="359 1366 973 1579">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="973 1366 1197 1579">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td data-bbox="1197 1366 1420 1579">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								

3 Technische Wahlpflichtmodule

10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>keine</p>
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Ulrich Hilleringmann</p>
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Modulseite / Module Homepage http://Sensorik.uni-paderborn.de/lehre <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Mikrosensorik:</i> Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Projektor und Tafel • Präsenzübungen mit Übungsblättern zu den theoretischen Grundlagen, Prä-sentation der Lösungen durch Übungsteilnehmer • Lecture based on slide presentation, extensions on blackboard • Exercises in small groups based on exercise sheets with students presenting their own solutions Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Vorlesungsfolien / Handouts of lecture slides • Hilleringmann: Mikrosystemtechnik • Elbel: Mikrosensorik • Aktuelle Hinweise auf ergänzende Literatur und Lehrmaterialien auf der Webseite Additional links to books and other material available at the webpage

Ultraschallmesstechnik							
Ultrasonic measurement technology							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.27015	180	6	1-3	Sommersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Ultraschallmesstechnik	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50	

3 Technische Wahlpflichtmodule

2	<p>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</p> <p>Keine / None</p>
3	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Ultraschallmesstechnik:</i></p> <p>Keine / None</p>
4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Ultraschallmesstechnik:</i></p> <p>Kurzbeschreibung / Short Description Die Lehrveranstaltung Ultraschallmesstechnik beschäftigt sich mit den Phänomenen der Ausbreitung mechanischer Wellen in Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen. Darauf aufbauend werden die wichtigsten akustischen Messprinzipien zur Bestimmung akustischer Stoffkenngrößen, geometrischer und technischer Prozessgrößen sowie deren Anwendung in der Prozess- und Fertigungstechnik beschrieben. Die Anwendung von Schall und Ultraschall für die zerstörungsfreie Werkstoffdiagnostik sowie für die Ultraschall-Tomografie werden detailliert behandelt. Inhalt / Contents Die Vorlesung Ultraschallmesstechnik behandelt folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Akustische und Schallfeldkenngrößen • Grundlagen der Wellenausbreitung • Ultraschallsensordesign (experimentelle Realisierung) • Methoden zur Messung und Visualisierung von Ultraschallfeldern (Nadel- und Membranhydrophon, Schlierenmessplatz, Laservibrometrie. . .) • Messtechnische Methoden zur akustischen Materialdatenbestimmung (Schallgeschwindigkeit, Schallkennimpedanz. . .) • Anwendung von Ultraschall zur Zerstörungsfreien Werkstoffprüfung (NDT) und Schallemissionsanalyse • Anwendung von Ultraschall und in der Prozessmesstechnik (Abstand, Durchfluss, Füllstand. . .)
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ultraschall einzusetzen, um akustische und nicht akustische Größen damit zu bestimmen. <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend und bei komplexen Fragestellungen einsetzen, • können aufgrund einer systematischen Problemanalyse zielgerichtet Lösungen erarbeiten, • sind aufgrund der methodenorientierten Wissensvermittlung befähigt, sich selbst in tangierende Arbeitsgebiete einzuarbeiten.

3 Technische Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine		
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: keine		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Bernd Henning		
13	Sonstige Hinweise: Modulseite / Module Homepage http://emt.upb.de <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Ultraschallmesstechnik:</i> Methodische Umsetzung / Implementation <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungen mit Folien-Präsentation umfangreicher Zusammenhänge • Praktische Arbeit in Gruppen mittels Messtechnik im Labor Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Bereitstellung eines Skripts; Hinweise auf Lehrbücher aus der Lehrbuchsammlung werden bekannt gegeben. 		

Mechatronik und elektrische Antriebe

Mechatronics and Electrical Drives

3 Technische Wahlpflichtmodule

Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.27006	180	6	1-3	Sommersemester	1	en
1	Modulstruktur:					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Mechatronik und elektrische Antriebe	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:					
	Keine / None					
3	Teilnahmevoraussetzungen:					
	<p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Mechatronik und elektrische Antriebe:</i> Bachelor-Kurs über die Grundlagen elektrischer Antriebe Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen. Bachelor's course on basics of electrical drives Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.</p>					

3 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Mechatronik und elektrische Antriebe:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Der Kurs erklärt und definiert zunächst den Begriff der Mechatronik als interdisziplinäres Gebiet zwischen Elektrotechnik, Maschinenbau und Informationstechnik und zeigt verschiedene Anwendungsbeispiele. Als ein typisches mechatronisches Beispiel wird das Magnetlager ausführlich behandelt. Methodisch wird dabei mit Energieprinzipien gearbeitet. Als weitere mechatronische Beispiele werden der geschaltete Reluktanzmotor und der elektronisch kommutierten Gleichstrommotor besprochen. The course first explains and defines the term mechatronics as interdisciplinary area between electrical and mechanical engineering and information technology. Various application examples are shown. As a typical example, the magnetic bearing is comprehensively discussed. As a method, energy principles are applied. Further mechatronic examples address the switched reluctance motor and the electronically commutated DC motor. Inhalt / Contents</p> <ul style="list-style-type: none">• Einführung und Definition mechatronischer Systeme (Mechanik, Elektrotechnik, Informationstechnik)• Grundstruktur mechatronischer Systeme (Energie-, Material-, Informationsflüsse, Regelkreis)• Modellierung mit Hilfe von Energieprinzipien (innere Energie, Ergänzungsenergie)• Modellierung und Berechnung von magnetischen Kreisen (Felder, Reluktanz, Induktivität, Fluss, Durchflutung)• Ferromagnetische und permanentmagnetische Materialien (Magnetisierungskennlinie, Hysterese, Magnetisierungsverluste)• Modellierung und Regelung eines mechatronischen Systems am Beispiel eines Magnetlagers• Switched-Reluctance-Motor• Gleichstrommotor• Elektronisch kommutierter Gleichstrommotor• Introduction and definition of mechatronic systems• Basic structure of mechatronic systems (flow of energy, material and information, control loop)• Modeling based on energy principles (internal energy, co-energy)• Modeling and computation of magnetic circuits (field, reluctance, inductance, flux, MMF)• Ferromagnetic and permanent magnet materials• Modeling and control of a mechatronic system taking a magnetic bearing as an example• Switched reluctance motor• DC motor• Brushless DC motor (characteristics, structure, modeling, power electronics, control)
---	---

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Fachkompetenz / Domain competence: <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis von mechatronischen Systemen als das Zusammenwirken von elektromagnetischen, mechanischen und informationsverarbeitenden Komponenten • Systemmodellierung auf der Basis von Energieprinzipien • Understanding of mechatronic systems as interacting electromagnetic, mechanic and information processing components • System modeling based on energy principles Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: <ul style="list-style-type: none"> • Übertragung bekannter Prinzipien in andere Fachdisziplinen • Erweiterung des Abstraktionsvermögens • Funktionale Sichtweise • Application of known principles in different disciplines • Extension of the ability to abstract • Functional reflection 			
6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine			
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: keine			

3 Technische Wahlpflichtmodule

12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Joachim Böcker
13	Sonstige Hinweise: Modulseite / Module Homepage http://www.lea.upb.de <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Mechatronik und elektrische Antriebe:</i> Methodische Umsetzung / Implementation Ein Teil der Übungen wird als Rechnerübungen angeboten. Parts of the course are organized as computer-based exercises. Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Vorlesungsfolien und Skript, weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben. Lecture notes, slides. Other literature will be given in the lecture.

Dynamic Programming and Stochastic Control							
Dynamic Programming and Stochastic Control							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.27025	180	6	1-3	Wintersemester	1	en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Dynamic Programming and Stochastic Control	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Dynamic Programming and Stochastic Control:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse der Regelung zeitdiskreter Systeme, wie z. B. durch das Modul Regelungstechnik • Einführungsmodul zu Wahrscheinlichkeitsrechnung und Zufallsprozessen, wie z. B. durch das Modul Stochastik für Ingenieure Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen. • Basic knowledge on control of discrete-time systems, e.g. as covered in the module Regelungstechnik • An introductory module on probability and random processes, e.g. the module Stochastik für Ingenieure Information: Unless otherwise specified, these are recommendations. 						

3 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Dynamic Programming and Stochastic Control:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Dynamische Programmierung ist eine Methode zur Lösung von Entscheidungsproblemen, welche sich aus verschiedenen Abschnitten zusammensetzen, wobei das eigentliche Problem in verschiedene, einfacher zu handhabende Unterprobleme aufgeteilt wird. Derartige Methoden weisen vielfache Anwendungsmöglichkeiten auf, wie z.B. in der Optimierung, Steuerung und Regelung, Nachrichtentechnik und Machine Learning. Dieser Kurs wird sich mit der Modellierung und Lösung sequentieller Entscheidungsprobleme unter Unsicherheit beschäftigen. Betrachtet werden sowohl Probleme mit endlicher, als auch mit unendlicher Anzahl von Abschnitten, sowie Fälle mit perfekter wie imperfekter Beobachtung des Systems. Die zur Lösung dieser Probleme benötigten numerischen Verfahren werden im Kursverlauf vorgestellt, wie z. B. suboptimale Verfahren bei großem Zustands- oder Handlungsraum. Dynamic programming is a method for solving decision making problems consisting of a number of stages, by breaking down the problem into simpler sub-problems. These methods have wide applicability in areas such as optimization, control, communications, and machine learning. This course will cover the modelling and solution of problems of sequential decision making under uncertainty. We will consider problems with both a finite and an infinite number of stages, as well as cases with perfect and imperfect observations of the system. Numerical techniques for solving these problems will be described, including suboptimal methods for when the state and/or action spaces are large. Inhalt / Contents Zu den im Verlauf des Kurses behandelten Themen gehören</p> <ul style="list-style-type: none"> • The dynamic programming principle and dynamic programming algorithm • Problems with perfect state information • Problems with imperfect state information • Infinite horizon problems • Suboptimal methods and approximate dynamic programming Im Verlauf des Kurses werden Anwendungsbeispiele aus Themenbereichen der Steuerungs- und Regelungstechnik, Kommunikationstechnik, Signalverarbeitung und dem Machine Learning vorgestellt. Topics to be covered in this course will include: • The dynamic programming principle and dynamic programming algorithm • Problems with perfect state information • Problems with imperfect state information • Infinite horizon problems • Suboptimal methods and approximate dynamic programming Applications to problems in control, communications, signal processing and machine learning, including current research, will be given throughout the course.
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>After attending this course, students will have understood the basics of dynamic programming and stochastic control. Students will learn the dynamic programming optimality principle and how it can be used to solve multi-stage decision making problems. They will learn how to formulate and solve, using dynamic programming, problems in different areas such as control, communications, signal processing, and machine learning.</p>

3 Technische Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine		
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: keine		
12	Modulbeauftragte/r: Dr. Alex Leong		
13	Sonstige Hinweise: Modulseite / Module Homepage http://controlsistemas.upb.de/en/lehre.html <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Dynamic Programming and Stochastic Control:</i> Methodische Umsetzung / Implementation Vorlesungen und Übungen Lectures and exercises Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature The main text will be: <ul style="list-style-type: none"> • D. Bertsekas, Dynamic Programming and Optimal Control, Vol I, 3rd Ed, Athena Scientific, 2005 Some other material will be taken from: • D. Bertsekas, Dynamic Programming and Optimal Control, Vol II, 4th Ed, Athena Scientific, 2012 • M. Puterman, Markov Decision Processes, John Wiley and Sons, 1994 • B. Anderson and J. Moore, Optimal Filtering, Prentice-Hall, 1979, • and various research papers. 		

3 Technische Wahlpflichtmodule

Technische Akustik							
Technical Acoustics							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.27022	180	6	1-3	Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	Technische Akustik	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Technische Akustik:</i> Keine / None						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Technische Akustik:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Die Lehrveranstaltung Technische Akustik konzentriert sich auf die Vermittlung der Grundlagen der Akustik mit dem Schwerpunkten Modellierung und Simulation von Schallausbreitung. Inhalt / Contents Die Vorlesung Technische Akustik behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none">• Akustische und Schallfeldkenngrößen• Grundlagen der Wellenausbreitung• Hörakustik• Wellengleichungen• Modellierung• Elektro-akustische sowie akusto-elektrische Kopplungen• Analytische und numerische Simulation der Schallausbreitung• Materialdaten• Technische Schallquellen (Eigenschaften)• Schallfeldvisualisierung (zur Verifikation)						

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schallausbreitungsvorgänge in Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen mathematisch zu beschreiben und mittels analytischer oder numerischer Simulation zu analysieren. Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden • können die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend und bei komplexen Fragestellungen einsetzen, • können aufgrund einer systematischen Problemanalyse zielgerichtet Lösungen erarbeiten, • sind aufgrund der methodenorientierten Wissensvermittlung befähigt, sich selbst in tangierende Arbeitsgebiete einzuarbeiten. 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>keine</p>								
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Bernd Henning</p>								

3 Technische Wahlpflichtmodule

13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Modulseite / Module Homepage http://emt.upb.de <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Technische Akustik:</i> Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungen mit Folien-Präsentation umfangreicher Zusammenhänge, • Praktische Arbeit in Gruppen mittels Messtechnik im Labor Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Bereitstellung eines Skripts; Hinweise auf Lehrbücher aus der Lehrbuchsammlung werden bekannt gegeben.
----	---

Advanced System Theory							
Advanced System Theory							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.27018	180	6	1-3	Wintersemester	1	en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Advanced System Theory	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	Keine / None						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	<p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Advanced System Theory:</i> Voraussetzung sind Grundkenntnisse von Differentialgleichungen, linearer Algebra und Laplace-Transformation, wie sie in einer typischen Systemtheorie-Vorlesung auf Bachelorniveau behandelt werden. Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen. Prerequisites are a basic understanding of differential equations, linear algebra, and Laplace transforms, as they are covered in a typical undergraduate course on system theory. Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.</p>						

3 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Advanced System Theory:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Aufbauend auf einem Systemtheorie Kurs im Bachelor Studium untersucht dieser Kurs das dynamische Verhalten von linearen Systemen mit größerem mathematischem Tiefgang. Der Kurs richtet sich in erster Linie an Studenten der Ingenieurwissenschaften, er kann aber auch für Studenten der Physik und anderer Naturwissenschaften von Nutzen sein. Building on an undergraduate system theory course, this course studies the dynamical behavior of linear systems with greater mathematical rigor. The course is primarily intended to serve students in engineering, but it can also be useful to students in physics and other natural sciences. Inhalt / Contents Systemmodelle und Differentialgleichungen, Zustandsraum- und I/O-Beschreibungen, Zusammenhang zwischen internen und externen Beschreibungen, Antwort zeitkontinuierlicher und -diskreter Systeme, Stabilität, Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit, Zustandsraumrealisierungen von externen Beschreibungen, Systeme mit Rückkopplung System models and differential equations, state-space and I/O descriptions, relations between internal and external descriptions, response of continuous- and discrete-time systems, stability, controllability, observability, state-space realizations of external descriptions, feedback systems</p>								
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Nach dem Besuch dieser Veranstaltung sind die Studenten mit den wichtigsten Konzepten und Ergebnissen der linearen Systemtheorie vertraut. Studenten werden das Vertrauen entwickeln, mathematische Probleme in Analyse und Design lösen zu können. Dieser Kurs soll ihnen Intuition und Gespür für das dynamische Verhalten linearer Systeme vermitteln, auf das sie später zurückgreifen können. Dieser Kurs behandelt Material in ausreichender Breite, so dass Studenten ein klares Bild vom dynamischen Verhalten linearer Systeme, einschließlich ihrer Leistungsfähigkeit und Grenzen, bekommen. Dadurch können Studenten die Theorie in anderen Gebieten anwenden. After attending this course, students will be familiar with the most important concepts and results in linear system theory. Students will develop confidence in their ability to solve mathematical problems of analysis and design. Many of their timeless insights and intuitions about the dynamical behavior of systems will be drawn from this course. This course presents material broad enough so that students will have a clear understanding of the dynamical behavior of linear systems, including their power and limitations. This will allow students to apply the theory to other fields.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								

3 Technische 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 (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: keine
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Daniel Quevedo
13	Sonstige Hinweise: Modulseite / Module Homepage http://sst.upb.de/teaching <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Advanced System Theory:</i> Methodische Umsetzung / Implementation Vorlesung mit Übung (teilweise mit Simulationen am Rechner) Lectures and exercises (including some computer simulations) Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Handouts and tutorial questions; literature references will be given in the first lecture

Geregelte Drehstromantriebe							
Controlled AC Drives							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.27013	180	6	1-3	Wintersemester	1	en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Geregelte Drehstromantriebe	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine / None						

3 Technische Wahlpflichtmodule

3	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Geregelt Drehstromantriebe:</i> Die Teilnehmer sollten ein Bachelormodul zu den Grundlagen elektrischer Antriebe bereits absolviert haben. Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen. It is strongly recommended that the students should have already finished a Bachelor course on the basics of electrical drives Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.</p>
4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Geregelt Drehstromantriebe:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Die Lehrveranstaltung führt ein in das Prinzip der flussorientierten Regelung von Drehstrommotoren, welches mittlerweile den Stand der Technik in der industriellen elektrischen Antriebstechnik darstellt. Im Gegensatz zur Veranstaltung aus dem Bachelorprogramm werden hier das dynamische Verhalten und die Regelungsstrukturen vertieft. Als wichtigste Beispiele werden der permanent erregte Synchronmotor und der Asynchronmotor behandelt. The course introduces the principle of flux-oriented control of three-phase AC motors, which is today's standard of electrical drives in industry. Unlike the course of the bachelor's program focus is put on the dynamics behavior and on the control structures. As most important examples, the permanent magnet synchronous motor and the induction motor are treated. Inhalt / Contents</p> <ul style="list-style-type: none">• Drehstrommaschinen: Synchronmotor und Asynchronmotor (Aufbau, Wirkungsweisen, Modellierung, Ersatzschaltbilder, Kennlinien, Arbeitsbereiche)• Drehmoment und Drehzahl-Steuerung• Raumzeigertheorie (Grundwellenfelder, Koordinatentransformationen)• Prinzipien der flussorientierten Regelung• Strom-, Drehmoment- und Drehzahl-Regelung, Entwurfsmethoden, Direct Torque Control (DTC), Beobachter• Anwendungen aus Industrie, Straßen- und Schienenfahrzeugen• AC drives: Synchronous and induction motor (structure, basic physical effects, modeling, equivalent circuit diagrams, characteristic curves, operation areas)• Speed and torque control• Space vector theory (fundamental wave, coordinate transformation)• Principles of flux-oriented control• Closed-loop control of current, torque and speed, design methods• Direct Torque Control (DTC)• Observers• Applications in industry, road and rail vehicles

3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz / Domain competence:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studenten verstehen der wichtigsten Arten von Drehstromantrieben und ihre Eigenschaften und sind in der Lage, selbstständig solche Antriebe auszuwählen und zu entwerfen. • The students will understand the most important types of AC drives, their properties and should be able to select and to design such drives by themselves. Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studenten lernen • die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen • erweitern ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentationskompetenz bei der Bearbeitung von Übungen • erwerben eine fachbezogene Fremdsprachenkompetenz. The students learn • to transfer the learned skills also to other disciplines, • extend their cooperation and team capabilities as well as the presentation skills in the context of solving the exercises • learn strategies to acquire knowledge from literature and internet. 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine / None</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>keine</p>								

3 Technische Wahlpflichtmodule

12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Joachim Böcker
13	Sonstige Hinweise: Modulseite / Module Homepage http://ei.uni-paderborn.de/lea/ <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Geregelt Drehstromantriebe:</i> Methodische Umsetzung / Implementation Teile der Veranstaltung werden als Rechnerübung durchgeführt. Parts of the course are organized as computer-based exercises. Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Vorlesungsfolien und Skript, weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben. Lecture notes, slides. Other literature will be given in the lecture

4 Industriepraktikum

Industriepraktikum							
Industrial practical training							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.0070	300	10	1.- 4. Semester	Jedes Semester	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						
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:						

4 Industriepraktikum

7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:		
zu	Form	Dauer bzw. Umfang	SL / QT
a)	Praktikumsbericht	siehe Praktikumsordnung	QT
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
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 Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Masterstudiengang Maschinenbau, Masterstudiengang Chemieingenieurwesen		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid		
13	Sonstige Hinweise: <i>Sonstige 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.		

5 Studium Generale

Studium Generale							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
	180	6	1.-4. Sem.	Jedes Semester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine						
4	Inhalte: Im Rahmen des „Studium Generale“ stehen den Studierenden sämtliche an der Universität Paderborn verfügbaren und frei zugänglichen Lehrveranstaltungen offen. Diese Wahlfreiheit ermöglicht den Studierenden, ihren über das eigentliche Studienfach hinausgehenden Neigungen und Interessen nachzugehen, um individuelle Schwerpunkte für die angestrebte Berufsqualifikation zu setzen.						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Fachlich-inhaltliche Ziele: Die Studierenden haben im Studium Generale <ul style="list-style-type: none"> • fachübergreifende Einblicke, Fachwissen und Allgemeinbildung erworben • gelernt, eigene Interessen zu entwickeln und zu verfolgen • die Fähigkeit im Umgang mit fremden Fachkulturen und Interdisziplinarität gestärkt. Spezifische Schlüsselkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • interdisziplinäre Profilakzente • Informationstechniken • Erweiterte Fremdsprachenkompetenz 						

5 Studium Generale

6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p> <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP) </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4" style="padding: 5px;"> <p>Es finden ein bis zwei lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen statt. Dabei handelt es sich in der Regel um eine Klausur (maximal 2 Stunden), eine Hausarbeit (maximal 25 Seiten) oder eine mündliche Prüfung (maximal 45 Minuten).</p> </td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	<p>Es finden ein bis zwei lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen statt. Dabei handelt es sich in der Regel um eine Klausur (maximal 2 Stunden), eine Hausarbeit (maximal 25 Seiten) oder eine mündliche Prüfung (maximal 45 Minuten).</p>			
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
<p>Es finden ein bis zwei lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen statt. Dabei handelt es sich in der Regel um eine Klausur (maximal 2 Stunden), eine Hausarbeit (maximal 25 Seiten) oder eine mündliche Prüfung (maximal 45 Minuten).</p>									
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulteilprüfungen bestanden sind.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>keine</p>								
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid</p>								
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>keine</p>								

6 Studienarbeit

Studienarbeit							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
A.104.8010	450	15	1 -4. Semester	Jedes Semester	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.						

6 Studienarbeit

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenständige Projektarbeit unter Zeitdruck • Problemlösungskompetenz • Projektmanagement • Umgang mit wissenschaftlicher Literatur • Einsatz von Präsentationsmitteln, -techniken sowie Rhetorik • Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <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 style="text-align: center;">a)</td> <td>Studienarbeit inkl. Vortrag</td> <td style="text-align: center;">maximal 100 Seiten bzw. 30- 45 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Studienarbeit inkl. Vortrag	maximal 100 Seiten bzw. 30- 45 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Studienarbeit inkl. Vortrag	maximal 100 Seiten bzw. 30- 45 Minuten	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulprüfung bestanden ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Masterstudiengang Maschinenbau, Masterstudiengang Chemieingenieurwesen</p>								
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid</p>								
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>keine</p>								

7 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	Jedes Semester	1	de
1	Modulstruktur:					
	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 oder 1 Veranstaltung aus dem unter Sonstige Hinweise aufgeführten Angebot.	V/Ü, WS/SS	30	90	WP	
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 Sonstige Hinweise aufgeführten Angebot.					
3	Teilnahmevoraussetzungen:					
	keine					
4	Inhalte:					
	<p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung 1 Veranstaltung aus dem Angebot des Zentrums für Sprachlehre der Universität Paderborn im Umfang von 4 LP oder 1 Veranstaltung aus dem unter Sonstige Hinweise aufgeführten Angebot.:</i></p> <p>Die Inhalte sind den Veranstaltungsbeschreibungen in PAUL zu entnehmen. Bitte informieren Sie sich auch auf der Webseite des Zentrums für Sprachlehre (ZfS): http://www.uni-paderborn.de/zfs/sprachenlernen/sprachkurse-a-z</p>					

7 Nicht technisches Modul

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Fremdsprachenkompetenz durch die Wahl einer Sprachveranstaltung • Technisches Englisch für Ingenieure • Auseinandersetzung mit rechtlichen Herausforderungen aus dem Alltag eines Ingenieurs • Durchführung von datenbankbasierten Patentrecherchen 			
6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	Klausur im Umfang von 50-120 Minuten bzw. mündliche Prüfung mit einer Dauer von 30-45 Minuten	100%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
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. Hans-Joachim Schmid			

13

Sonstige Hinweise:

Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung 1 Veranstaltung aus dem Angebot des Zentrums für Sprachlehre der Universität Paderborn im Umfang von 4 LP oder 1 Veranstaltung aus dem unter Sonstige Hinweise aufgeführten Angebot.:

Es kann aus den folgenden Veranstaltungen gewählt werden:

- Allgemeines Recht und Vertragsrecht für Ingenieure
- Patentstrategie und Patentrecht

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.

8 Abschlussmodul

Abschlussmodul							
Master Thesis							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
A.104.7040	750	25	4. Semester	Jedes Semester	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						
4	Inhalte: Die Inhalte und die Aufgabenstellung der Masterarbeit werden von der oder dem Erstprüfenden festgelegt und der oder dem Studierenden schriftlich ausgehändigt.						

8 Abschlussmodul

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wissenschaftliches Arbeiten • Eigenständige Projektarbeit unter Zeitdruck • Umgang mit wissenschaftlicher Literatur • Problemlösungskompetenz • Projektmanagement • Einsatz von Präsentationsmitteln, -techniken sowie Rhetorik • Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit 												
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <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 style="text-align: center;">a)</td> <td>Schriftliche Masterarbeit</td> <td>max. 150 Seiten</td> <td>22/25</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">b)</td> <td>Mündliche Verteidigung</td> <td>30-45 Minuten</td> <td>3/25</td> </tr> </tbody> </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	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>												
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>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.</p>												
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn alle Modulteilprüfungen bestanden sind.</p>												
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>												
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>keine</p>												

8 Abschlussmodul

12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid
13	Sonstige Hinweise: keine

9 Englischsprachiges Lehrangebot:

9.1 Englischsprachige Module

- M.184.4114 Relationship Driven Selling: Theory & Practice
- M.184.4137 Applied Organizational Economics: Theory and Empirical Evidence
- M.184.4467 Auctions, Incentives, Matchings
- M.184.4479 Econometrics
- M.184.4412 Global Growth and Development – Perspectives of Global Regions
- M.184.4411 International Finance –Currencies and Exchange Rates
- M.184.4111 Customer Management and -Research
- M.184.4441 Methods of Economic Analyses
- M.184.4347 Operations Research B
- M.048.210XX Statistical Signals
- M.048.22013 Solar Electric Energy Systems
- M.048.22006 Power Electronics
- M.048.22003 Power Electronic Devices
- M.048.22014 Energy Transition
- M.048.23018 Topics in Pattern Recognition and Machine Learning
- M.048.23012 Statistical and Machine Learning
- M.048.23010 Robotics
- M.048.23016 Digital Image Processing II

9 Englischsprachiges Lehrangebot:

- M.048.23019 Cognitive Systems Engineering - Special Topics
- M.048.23020 Advanced Topics in Robotics
- M.048.23002 Digital Image Processing I
- M.048.24019 Optical Waveguide Theory
- M.048.24017 Topics in Signal Processing
- M.048.24018 Numerical Simulations with the Discontinuous Galerkin Time Domain Method
- M.048.24004 Wireless Communication
- M.048.24010 Optimal and Adaptive Filters
- M.048.24001 Digital Speech Signal Processing
- M.048.24007 High Frequency Engineering
- M.048.25019 Fast Integrated Circuits for Wireline Communications
- M.048.25021 Advanced VLSI Design
- M.048.25008 Analog CMOS ICs
- M.048.25017 Integrated Circuits for Wireless Communications
- M.079.4010 Algorithms for Synthesis and Optimization of Integrated Circuits
- M.048.25015 Radio Frequency Power Amplifiers
- M.048.25016 Algorithms and Tools for Test and Diagnosis of Systems on a Chip
- M.048.25005 VLSI Testing
- M.048.26003 Optical Communication A
- M.048.26009 Polarization Aspects in Optical Communication B
- M.048.26008 Polarization Aspects in Optical Communication A
- M.048.26001 High-Frequency Electronics
- M.048.26006 Optical Communication D
- M.048.26005 Optical Communication C

9 Englischsprachiges Lehrangebot:

- M.048.26004 Optical Communication B
- M.048.27001 Advanced Control
- M.048.27006 Mechatronics and Electrical Drives
- M.048.27025 Dynamic Programming and Stochastic Control
- M.048.27018 Advanced System Theory
- M.048.27013 Controlled AC Drives

9.2 Englischsprachige Lehrveranstaltungen

- M.184.4114 Relationship Focused Selling (Modul: M.184.4114 Relationship Driven Selling: Theory & Practice)
- M.184.4114 Sales Training (Modul: M.184.4114 Relationship Driven Selling: Theory & Practice)
- M.184.4137 Applied Organizational Economics: Theory and Empirical Evidence (Modul: M.184.4137 Applied Organizational Economics: Theory and Empirical Evidence)
- M.184.4467 Auctions, Incentives, Matchings (Modul: M.184.4467 Auctions, Incentives, Matchings)
- Econometrics using R (Modul: M.184.4479 Econometrics)
- M.184.4412 Lecture on growth and development theory (Modul: M.184.4412 Global Growth and Development – Perspectives of Global Regions)
- M.184.4412 Lecture and exercise on empirical methods and applications (Modul: M.184.4412 Global Growth and Development – Perspectives of Global Regions)
- M.184.4412 Project (Modul: M.184.4412 Global Growth and Development – Perspectives of Global Regions)
- M.184.4411 Lecture on introduction to exchange rates and international finance (Modul: M.184.4411 International Finance –Currencies and Exchange Rates)
- M.184.4411 Lecture on selected models and topics in international finance (Modul: M.184.4411 International Finance –Currencies and Exchange Rates)
- M.184.4411 Project on theory and empirical evidence of phenomena of international finance (Modul: M.184.4411 International Finance –Currencies and Exchange Rates)
- M.184.4111 Customer Management (Modul: M.184.4111 Customer Management and -Research)

9 Englischsprachiges Lehrangebot:

- M.184.4441 Lecture and exercise courses (Modul: M.184.4441 Methods of Economic Analyses)
- M.184.4347 Modeling network and routing problems (Modul: M.184.4347 Operations Research B)
- M.184.4347 Metaheuristics (Modul: M.184.4347 Operations Research B)
- M.184.4347 Project for Operations Research B (Modul: M.184.4347 Operations Research B)
- L.048.24017 Statistical Signal Processing (Modul: M.048.210XX Statistical Signals)
- L.048.23012 Statistische und maschinelle Lernverfahren (Modul: M.048.23012 Statistical and Machine Learning)
- L.048.23010 Robotik (Modul: M.048.23010 Robotics)
- L.048.23016 Digital Image Processing II (Modul: M.048.23016 Digital Image Processing II)
- L.048.23019 Technische kognitive Systeme - Ausgewählte Kapitel (Modul: M.048.23019 Cognitive Systems Engineering - Special Topics)
- L.048.23020 Advanced Topics in Robotics (Modul: M.048.23020 Advanced Topics in Robotics)
- L.048.23002 Digital Image Processing I (Modul: M.048.23002 Digital Image Processing I)
- L.048.24010 Optimal and Adaptive Filters (Modul: M.048.24010 Optimal and Adaptive Filters)
- L.048.24001 Digitale Sprachsignalverarbeitung (Modul: M.048.24001 Digital Speech Signal Processing)
- L.048.24007 Hochfrequenztechnik (Modul: M.048.24007 High Frequency Engineering)
- L.079.40101 Algorithms for Synthesis and Optimization of Integrated Circuits (Modul: M.079.4010 Algorithms for Synthesis and Optimization of Integrated Circuits)
- L.048.27025 Dynamic Programming and Stochastic Control (Modul: M.048.27025 Dynamic Programming and Stochastic Control)

Erzeugt am 8. August 2018 um 11:05.

UNIVERSITÄT PADERBORN

FAKULTÄT FÜR MASCHINENBAU

MODULHANDBUCH FÜR DEN MASTERSTUDIENGANG
WIRTSCHAFTSINGENIEURWESEN STUDIENRICHTUNG
MASCHINENBAU

STAND: 29. AUGUST 2018

Inhaltsverzeichnis

1	Abkürzungsverzeichnis	5
2	Wirtschaftswissenschaftliche Module	6
2.1	Module mit 5 ECTS	6
2.1.1	Bankbilanzanalyse	6
2.1.2	Contests and Innovation	8
2.1.3	Corporate Entrepreneurship	10
2.1.4	Management von Reorganisations- und IT-Projekten	12
2.1.5	Markets for Information Goods	14
2.1.6	Praxis der Unternehmensgründung	16
2.1.7	Relationship Driven Selling – Theory and Practice	18
2.1.8	Risikomanagement	20
2.1.9	Technikrecht	21
2.1.10	Theorie des Rechnungswesens	24
2.2	Module mit 10 ECTS	26
2.2.1	Applied Organizational Economics: Theory and Empirical Evidence	26
2.2.2	Arbeits- und Organisationspsychologie	29
2.2.3	Auctions, Incentives, Matchings	31
2.2.4	Econometrics	33
2.2.5	Empirische Managementforschung	36
2.2.6	Entrepreneurial Business Planning	37
2.2.7	Financial Engineering	40
2.2.8	Global Growth and Development – Perspectives of Global Regions	41
2.2.9	Human Resource Management	44
2.2.10	IFRS Group Accounting	46
2.2.11	International Economics	48
2.2.12	International Finance - Currencies & Exchange Rates	50
2.2.13	Internationale Besteuerung	52
2.2.14	Kundenmanagement und –forschung	55
2.2.15	Logistikmanagement	57
2.2.16	Management- und Marketingphilosophie & -theorie	58
2.2.17	Methods of Economic Analysis	61
2.2.18	Operations Research B	62
2.2.19	Rechtsformwahl und Steuerplanung	64
3	Basismodule	68
3.1	Vertiefungsrichtung Energie- und Verfahrenstechnik	68
3.1.1	Grundlagen der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik	68
3.1.2	Verfahrens- und energietechnische Anwendungen für WING	71

Inhaltsverzeichnis

3.2	Vertiefungsrichtung Kunststofftechnik	73
3.2.1	Kunststoffverarbeitung	73
3.2.2	Kunststoffeigenschaften	76
3.3	Vertiefungsrichtung Mechatronik	78
3.3.1	Moderne Methoden der Regelungstechnik 1	78
3.3.2	Dynamik technischer Systeme	81
3.4	Vertiefungsrichtung Produktentwicklung	83
3.4.1	Bauteilgestaltung und –berechnung	83
3.4.2	Produktentstehung	85
3.5	Vertiefungsrichtung Fertigungstechnik	89
3.5.1	Fertigungseinrichtungen	89
3.5.2	Prozessketten in der Fertigungstechnik	91
3.6	Vertiefungsrichtung Werkstoffeigenschaften und -simulation	94
3.6.1	Strukturberechnung	94
3.6.2	Schadensanalyse	96
3.7	Vertiefungsrichtung Leichtbau mit Hybridsystemen	98
3.7.1	Leichtbau durch Fertigungstechnik	98
3.7.2	Polymere und metallische Werkstoffe für den Fahrzeugbau	101
3.8	Vertiefungsrichtung Fahrzeugtechnik	104
3.8.1	Fahrzeugstruktur	104
3.8.2	Automobiltechnik und Fahrzeugdynamik	107
4	Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule	110
4.1	Additive Fertigung	110
4.2	Angewandtes Produktionsmanagement	113
4.3	Angewandte Strömungsmechanik	115
4.4	Antriebstechnik	118
4.5	Anwendungsfelder der Regelungs- und Automatisierungstechnik	120
4.6	Berechnungsmethoden und ihre Anwendung	123
4.7	Beschichtungstechnik und Korrosionsschutz	125
4.8	Chemie der Beschichtungswerkstoffe	128
4.9	Digitale und virtuelle Produktentstehung	130
4.10	Energietechnik und Nutzung	133
4.11	Entwicklung lichttechnischer Systeme	136
4.12	Ermüdungsfestigkeit	139
4.13	Fachlabore: Leichtbau und Werkstoffkunde	142
4.14	Fahrzeugaerodynamik und Fahrzeugakustik	144
4.15	Fahrzeugantriebe	146
4.16	Fahrzeugsysteme	150
4.17	FEM und Numerik	152
4.18	Fertigungsprozesse im Leichtbau	155
4.19	Festigkeitsoptimiertes und bruchsicheres Gestalten – Praxisbeispiele	157
4.20	Fügeverfahren für Leichtbaustrukturen	159
4.21	Grenzflächenchemie und -analytik	163
4.22	Höhere Mechanik	164
4.23	Kunststofftechnologie	166
4.24	Leichtbau durch Fertigungstechnik	169

Inhaltsverzeichnis

4.25 Mechatronik-Fertigung und Projektabwicklung	172
4.26 Mehrkomponentige Kunststoffbauteile – Herstellen und Fügen	175
4.27 Mehrphasenprozesstechnik	177
4.28 Methoden und Werkzeuge in der Produktentwicklung	180
4.29 Moderne Methoden der Regelungstechnik 2	183
4.30 Molekulare Thermodynamik	185
4.31 Nanostrukturphysik	187
4.32 Numerische Verfahren in der Produktentwicklung	190
4.33 Polymere und metallische Werkstoffe für den Fahrzeugbau	193
4.34 Produkt- und Prozessgestaltung	195
4.35 Prozessintensivierung und -simulation	198
4.36 Schadensanalyse	202
4.37 Spezialanwendungen der Kunststofftechnik	204
4.38 Strukturberechnung	206
4.39 Systemzuverlässigkeit	208
4.40 Toleranzmanagement	211
4.41 Verfahrenstechnische Unit Operations	213
4.42 Werkstoffentwicklung	216
4.43 Werkstoffmechanik	220
4.44 Werkzeugauslegung in der Kunststoffverarbeitung	222
5 Technische Wahlpflichtmodule	225
5.1 Biomechanik	225
5.2 Informationsmanagement für Public Safety and Security	227
5.3 Kälte- und Wärmetechnik	230
5.4 Projektlabor Digitale Fabrik	232
5.5 Science, Technology and Society	234
5.6 Stoffdaten und Energie	236
5.7 Technische Orthopädie für Ingenieure	238
5.8 Aktuelle Themen des Maschinenbaus	240
6 „Case Studies“ / Fallstudien	243
7 Industriepraktikum	246
8 Studienarbeit	248
9 Nicht technisches Modul	250
10 Abschlussmodul	253
11 Maschinenbau in China (mb-cn)	256
12 Englischsprachiges Lehrangebot:	264
12.1 Englischsprachige Module	264
12.2 Englischsprachige Lehrveranstaltungen	265

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 Bankbilanzanalyse

Bankbilanzanalyse							
Financial Statement Analysis of Banks							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4242	150	5	1-4	WS	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Bankbilanzanalyse Vorlesung und Übung (integriert)	V/Ü	30	120	P	100	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: W2231 Grundlagen des externen Rechnungswesens Erläuterungen: Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse des externen Rechnungswesens und der Bankbetriebslehre.						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Bankbilanzanalyse Vorlesung und Übung (integriert):</i> Auf Basis des Jahresabschlusses werden Analysetechniken entwickelt und auf Unternehmen des Finanzsektors angewandt. Die Studierenden erlernen hierdurch selbstständig die Profitabilität einer Finanzinstitution zu bewerten.</p>								
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • können eine Jahresabschlussanalyse durchführen und die sich daraus ergebenden Kennzahlen berechnen. erlernen Methoden und Techniken der Jahresabschlussanalyse bei Banken. • bilden selbstständig Lerngruppen und vertiefen gemeinsam das in Vorlesung und Übung Erlernete. • beteiligen sich in der Vorlesung sowie in der Übung durch aktive Mitarbeit. • übertragen erlernte Verfahren zur selbstständigen Analyse von Jahresabschlüssen. • interpretieren und bewerten Jahresabschlüsse im Hinblick auf die ökonomische Situation einer Bank. 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <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 style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">90 min</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </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	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>								
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Thomas Werner</p>								
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>keine</p>								

2.1.2 Contests and Innovation

Contests and Innovation							
Contests and Innovation							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:		Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.184.4498	150	5	1.-4.	Jedes Wintersemester		1	de
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Lecture "Contests and Innovation"	V	30	60	P	60	
b)	Excercises for "Contests and Innovation"	S	15	45	P	60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: Basic knowledge of industrial organization and game theory is helpful but not essential. We make use of the Nash equilibrium concept, its refinements, and its generalizations.						
4	Inhalte:						
	<p>This master's course introduces the economics of contests and innovation. Special attention is devoted to how the two fields interrelate. We examine the static incentives to innovate for different market forms. We show how the order of incentives might reverse once the dynamic nature of competition for innovation is taken into account. This forces us to analyze the economics of innovation from a contest perspective. We first investigate contests (and innovation) deploying the standard game-theoretic approach. Subsequently, we advocate a novel economic evolutionary approach to contests and innovation. This approach is capable of explaining empirical phenomena, some of which, like e.g. ex-ante overdissipation and overbidding, cannot be explained through the standard game-theoretic approach.</p>						

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Students know... Fachkompetenz Wissen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • what a contest is • what types of contest exist • what types of approaches can be used to analyze contest behavior • how to define innovation • how to analyze competition for innovation • how contests and innovation interrelate Fachkompetenz Fertigkeiten: • how to analyze contest behavior under the different types of approaches • how social welfare in contests relates to dissipation • how to analyze competition for innovation • how to assess and classify Personale Kompetenz/Sozial: • how to analyze contests and innovation • how to solve problems related to contests and innovation, both individually and in groups Personale Kompetenz/ Selbstständigkeit: • how to classify and critically assess scientific literature on contests and innovation • how to use your knowledge to investigate complex problems related to contests and innovation 								
6	<p>Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1240 1418 1420"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1240 363 1339">zu</th> <th data-bbox="363 1240 975 1339">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1240 1198 1339">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1240 1418 1339">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1339 363 1420">a) - b)</td> <td data-bbox="363 1339 975 1420">Klausur</td> <td data-bbox="975 1339 1198 1420">90 Minuten</td> <td data-bbox="1198 1339 1418 1420">100%</td> </tr> </tbody> </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	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>								

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Burkhard Hehenkamp
13	Sonstige Hinweise: keine

2.1.3 Corporate Entrepreneurship

Corporate Entrepreneurship							
Corporate Entrepreneurship							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4129	150	5	1.-4.	WS, SS	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Corporate Entrepreneurship	S	30	120	P	15	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: Die vorherige Teilnahme an einer der Bachelorveranstaltungen „Entrepreneurship“/„Ideen der Unternehmensgründung“ oder der Masterveranstaltungen „Entrepreneurial Business Planning“/„Praxis der Unternehmensgründung“/„Social Entrepreneurship“ ist für die Teilnahme empfohlen, aber nicht Voraussetzung.						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

4	<p>Inhalte:</p> <p>Wie können bestehende Unternehmen unternehmerisch handeln? Wie kann es ihnen gelingen, neue Wachstumsfelder zu besetzen? Wie können Erfolgskonzepte von Start-up-Unternehmen in großen Unternehmen angewendet werden?</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Corporate Entrepreneurship:</i></p> <p>In dem Projektseminar „Corporate Entrepreneurship“ erfahren die Teilnehmer in Zusammenarbeit mit Mitarbeitern aus bestehenden Unternehmen Antworten auf diese Fragen, in dem sie eine eigene Projektidee im Kontext eines Unternehmens erarbeiten. Das kooperierende Unternehmen wird noch bekannt gegeben. Ziel ist es, mit der Lean Startup Methode ein neues Geschäftsfeld im Team eigenständig zu erschließen. Innerhalb von zwei intensiven Workshop-Blöcken wird zunächst die jeweilige Branche der kooperierenden Unternehmen vorgestellt und in die Methode des Lean Startups eingeführt. Im Anschluss erarbeiten die Teams eine Projektidee und die entsprechende Lösung, um diese am Ende vor einer Jury zu präsentieren. Mit der Teilnahme an diesem Modul können sehr enge Kontakte zu dem kooperierenden Unternehmen geschlossen werden, sowie Erfahrungen gesammelt werden, was es bedeutet ein Unternehmen zu gründen oder in einem bestehenden Unternehmen eigene Projekt 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. Aufgrund der intensiven Betreuung und dem anwendungsbezogenen Charakter des Moduls ist dieses Seminar auf max. 20 Teilnehmer begrenzt.</p>
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden... Fachkompetenz Wissen</p> <ul style="list-style-type: none">• erlangen Verständnis darüber, wie unternehmerische Herangehensweisen in bestehenden Unternehmen aussehen können.• wissen, wie die Methode des Lean Startups in bestehenden Unternehmen angewendet werden kann.• bauen gründungsrelevantes Wissen zur Ideenfindung und Vorbereitungsphase der Gründung auf. Fachkompetenz Fertigkeit• können Gründungsideen identifizieren.• können Lösungen für bestehende Unternehmen mit geeigneten Methoden systematisch das Unternehmen integrieren und in den Markt einführen.• können einen schnellen Prototypen für neue Projektidee erstellen. Personale Kompetenz/ Sozial• arbeiten mit Verständnis für unterschiedliche Unternehmensbereiche.• finden Konsens in Teams in widersprüchlichen Situationen.• präsentieren und vertreten ihre Ergebnisse argumentativ und systematisch. Personale Kompetenz/ Selbstständigkeit• können selbstständig eine Gründungsidee umsetzen.• können Gründungsideen kritisch und analytisch reflektieren.• zeigen eine unternehmerische proaktive Haltung im Umgang mit Problemen.

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

6	Prüfungsleistung: <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
a)	Projektbericht mit Präsentation	15 Seiten/ 10 Minuten	100%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
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		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Rüdiger Kabst		
13	Sonstige Hinweise: Der Lehrstuhl freut sich über Teilnehmer aus allen Fakultäten. Änderungen und Details zum Ablauf werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben. Bitte beachten Sie, dass dieses Modul teilnehmerbegrenzt ist, um eine gute Betreuung zu gewährleisten. Das Modul ist für Masterstudiengänge aller Fakultäten geöffnet. Bitte prüfen Sie in Paul und mit Ihrem zuständigen Prüfungssekretariat die auf Sie zutreffende Anerkennung.		

2.1.4 Management von Reorganisations- und IT-Projekten

Management von Reorganisations- und IT-Projekten						
Management of IT and Reorganization Projects						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.184.4343	150	5	1-4	SS	1	de

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Management von Reorganisations- und IT-Projekten	V	30	120	P	120	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine.						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Management von Reorganisations- und IT-Projekten:</i> Das Ziel des Moduls besteht darin, den Studierenden anwendungsbezogenes Wissen zu vermitteln, das sie für das erfolgreiche Management und die Abwicklung von IT-Projekten benötigen. Beim Management von IT-Projekten handelt es sich um eine Domäne, die neben der Stützung auf wissenschaftlich fundierte Methoden in erster Linie auf Erfahrungswissen und pragmatische Handlungsmuster zurückgreift. Um diesem Sachverhalt gerecht zu werden, wird in der Veranstaltung konsequent theoretisch fundiertes Wissen zu praktischen Problemen in Reorganisations- und IT-Projekten in Beziehung gesetzt. Es werden die Grundlagen des Managements von Reorganisations- und IT-Projekten vermittelt und anhand von Fallstudien umfassend diskutiert.						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden... 1.1 vertiefen ihr Wissen über die Durchführung von Reorganisations- und IT-Projekten. 1.2 kennen strukturiertes Vorgehen in Bezug auf Reorganisations- und IT-Projekten, erfolgreiches Projekt- und Veränderungsmanagement, Führung und Motivation von Projektteams und Wirtschaftlichkeitsbeurteilung von Projekten. 2.1 lernen die strukturierte Anwendung von Vorgangsmodellen, Methoden des Projektmanagements, Methoden der Geschäftsprozessmodellierung und Methoden der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung 2.2 bekommen ein Modellierungs- und Interviewtraining. 2.3 lernen Analysetechniken für Reorganisations- und IT-Projekte. 3.1 präsentieren und vertreten ihre Ergebnisse systematisch (im Rahmen von Fallstudien). 3.2 können eigenverantwortlich Projekte durchführen (im Rahmen von Fallstudien). 3.3 sammeln Erfahrungen als Teammitglied in Praxisprojekten (im Rahmen von Fallstudien). 3.4 verbessern Kooperations- und Teamfähigkeit in den Projektgruppen (im Rahmen von Fallstudien). 3.5 verbessern Fähigkeit zur Einschätzung unterschiedlicher Individuen als Teammitglieder. 3.6 können eine realistische Einschätzung der eigenen Belastbarkeit und der Eignung für Teamarbeit und -führung abgeben. 4.1 können Chancen und Risiken von Reorganisations- und IT-Projekten beurteilen 4.2 sind in der Lage die gelernten Methoden (siehe 2.1-2.3) im Rahmen von Praxisprojekten anzuwenden. 4.3 können innerhalb von Reorganisations- und IT-Projekten Lösungsvorschläge für bestehende Probleme herausarbeiten, bewerten und anwenden.						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
a)	Klausur	60 min	100%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
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		
12	Modulbeauftragte/r: Dr. Markus Toschläger		
13	Sonstige Hinweise: keine		

2.1.5 Markets for Information Goods

Markets for Information Goods						
Markets for Information Goods						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.184.4359	150	5	1-4	SS	1	de
1	Modulstruktur:					
a)	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	Markets for Information Goods	V/Ü	60	90	P	100

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

2	<p>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</p> <p>Keine.</p>
3	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <p>Keine.</p>
4	<p>Inhalte:</p> <p>Digitale Produkte (wie bspw. Software oder Filme) verfügen über besondere ökonomische Eigenschaften (bspw. hohe Fixkosten und Grenzkosten nahe null), die einen starken Einfluss auf die Produktgestaltung und die Auswahl an möglichen Preissetzungsstrategien haben. Zudem spielen diese Eigenschaften eine wichtige Rolle bei der Entstehung und Entwicklung von Märkten für digitale Produkte. Um in der Realität zu beobachtende Phänomene wie bspw. die Preissetzungsstrategie „Freemium“ oder die Entwicklung von „Facebook“ erklären zu können, ist ein solides Verständnis der zugrunde liegenden ökonomischen Gesetzmäßigkeiten notwendig.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Markets for Information Goods:</i></p> <p>Im Rahmen der Veranstaltung werden ausgewählte ökonomische Gesetzmäßigkeiten von digitalen Produkten anhand aktueller Beispiele behandelt. Dazu werden aus den nachfolgend aufgeführten Themenbereichen ausgewählte Fragestellungen vertieft diskutiert: „Economics of Information Goods“, „Online Ratings“, „Versioning“, „Network Externalities“ und „Pricing at Zero“. Die Inhalte der Veranstaltung basieren auf aktuellen, hochrangig publizierten Forschungsartikeln. Ziel der Veranstaltung ist, die Studierenden mit ausgewählten (mikro-)ökonomischen/analytischen Modellen aus den genannten Themenbereichen intensiv vertraut zu machen und damit das Verständnis für in der Realität zu beobachtende Phänomene zu stärken. Die gemeinsam erarbeiteten Modelle sollen zudem dabei helfen, neu auftretende Phänomene auf digitalen Märkten strukturiert analysieren zu können.</p>
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Kompetenz Wissen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ökonomische Eigenschaften von digitalen Produkten und deren Auswirkungen auf das Produktangebot, Preissetzung und Marktentwicklung Kompetenz Fertigkeit: • Angewandte Mikroökonomie, Theoretische Modellierung, Grundlagen Statistik Personal Kompetenz / Sozial: • Übertragung theoretischer Erkenntnisse auf praktische Probleme Personal Kompetenz / Selbstständigkeit: • Preis- und Mengenstrategien für digitale Produkte auf digitalen Märkten. Wettbewerbsstrategien für digitale Produkte auf digitalen Märkten • Strategien des Wissenserwerbs: Kombination aus Vorlesung und Übung, Vor- und Nachbereitung am Vorlesungsmaterial • Modellierungstraining

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a)	Klausur	90 min	100%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine.			
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			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Dennis Kundisch			
13	Sonstige Hinweise: keine			

2.1.6 Praxis der Unternehmensgründung

Praxis der Unternehmensgründung							
Accounting theory I							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4127	150	5	1-4	Jedes WS	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a)	Sigma	V	30	120	P	150
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine.			
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Sigma:</i> Das Modul besteht aus der Vorlesungsreihe SIGMA, die wöchentliche Vorträge von Praktikern zur Unternehmensgründung aus der Universität enthält. Die SIGMA Vorlesungsreihe beinhaltet gründungsrelevante Inhalte und vermittelt unternehmerisches Basiswissen. Referenten aus der Praxis präsentieren u.a. zu folgenden Themen: Patent- und Lizenzrecht, Finanzierungsmodelle, Rechtsformwahl, Marketing, Personal, Rechnungs- und Steuerwesen, sowie Informationen über Fördermaßnahmen. Informationen zu den verschiedenen Vorträgen erhalten Sie unter auf der Webseite: https://www.technologiepark-paderborn.de/technologieparkpaderborn-gmbh/sigma/sigma/ Es gibt keine weitere Vorlesung oder Übung im klassischen Sinne. Die Prüfungsleistung ist durch die Abgabe einer Projektarbeit in Form eines Businessplans zu erbringen. Es können auch reale Gründungsideen als Projekt erarbeitet werden.			
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden... 1.1 besitzen aktuelles Wissen über gründungsorientierte Themen wie Patent- und Lizenzrecht, Finanzierungsmodelle, Rechtsformwahl, Marketing, Personal, Rechnungs- und Steuerwesen, Informationen über Fördermaßnahmen. 2.1 erlernen konkrete Maßnahmen zur Ausarbeitung einer Gründungsidee, die sie direkt anhand eines eigenständig angefertigten Businessplans umsetzen. 2.2 können beliebige Entscheidungen unter Unsicherheit formal strukturieren und lösen. 3.1 setzen die erlernten Maßnahmen dann kreativ in Form einer Ideenskizze um. 4.1 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: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a)	Projektarbeit	15 Seiten	100%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine.			
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).			

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Rüdiger Kabst
13	Sonstige Hinweise: keine

2.1.7 Relationship Driven Selling – Theory and Practice

Relationship Driven Selling: Theory & Practice						
Relationship Driven Selling: Theory & Practice						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.184.4114	150	5	1-4	WS	1	en
1	Modulstruktur:					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a) Relationship Focused Selling	V	15	60	P	20
	b) Sales Training	Ü	15	60	P	20
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.					
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine.					

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

4	<p>Inhalte:</p> <p>The class is taught by our guest professor Prof. James A. Eckert, Ph.D. Contrary to many predictions, the sales function has not disappeared with the advent of modern B2B web and information sharing capabilities. In fact it is becoming increasingly clear that the selling function is becoming even more important in a world where buying and selling information has become much more transparent, making the buy-sell interactions and the ensuing relationships even more important to both firms' success. Thus, in the world of B2B Marketing, the sales function is still key. However, the emphasis has changed. We now see a world where the salesperson is charged with being an adaptive, relationship builder, not a transaction creator. This course will delve into that world. Specifically, this course will have two components: (1) a theoretical review of key sales management material as it relates to adaptive, relationship focused selling, and (2) a corporate style sales training approach designed to allow students to build the practical selling and communication skills necessary to function as an adaptive, relationship focused salesperson. This course will involve reading, lectures, discussions, exams, and interactive exercises such as role-plays and cases.</p>												
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Kompetenz Wissen: Gaining knowledge of key sales management theories as they relate to adaptive relationship focused selling. Gaining knowledge of key sales management methods of adaptive relationship focused selling. Kompetenz Fertigkeit: Building practical selling and communication skills necessary to function as an adaptive, relationship focused salesperson. Developing understanding for selection and evaluation of key sales management theories and methods of adaptive relationship focused selling. Personale Kompetenz / Sozial: Written and oral communication skills (in English); selling skills; team working skills Personale Kompetenz / Selbstständigkeit: Strategies of gathering knowledge and applying that knowledge to different situations; acting as a sales person for a company</p>												
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <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 style="text-align: center;">a)</td> <td>Präsentation mit Hausarbeit</td> <td></td> <td style="text-align: center;">55%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">b)</td> <td>Übung</td> <td></td> <td style="text-align: center;">45%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Präsentation mit Hausarbeit		55%	b)	Übung		45%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote										
a)	Präsentation mit Hausarbeit		55%										
b)	Übung		45%										
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>												
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine.</p>												
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.</p>												
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).</p>												
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>												

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Andreas Eggert
13	Sonstige Hinweise: Unterrichtssprache/ teaching language: English

2.1.8 Risikomanagement

Risikomanagement							
Risk Management							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4217	150	5	1-4	SS	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Seminar zum Risikomanagement	S	30	120	P	60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: Grundlagenseminar zum Finanz- und Risikomanagement Risikomanagement in Kreditinstituten						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Seminar zum Risikomanagement:</i> Einführung und Vertiefung von Methoden des qualitativen, semiquantitativen und quantitativen Risikomanagements in Kooperation mit dem CeRiMa (Center for Risk Management) und arvato/Bertelsmann. Das Modul umfasst die Analyse einer praxisnahen Fallstudie und die Erstellung einer Seminararbeit. Die Ergebnisse werden bei arvato in Gütersloh präsentiert. Der jeweilige Methodenschwerpunkt des Seminars richtet sich nach der Fallstudie.						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Studierende... / Students.. Kompetenz Wissen: 1.1 kennen fortgeschrittene Instrumente des qualitativen und quantitativen Risikomanagements. 1.2 kennen Kennzahlen zur Beurteilung der Performance von Unternehmen. Kompetenz Fertigkeit: 2.1 können Kennzahlen, die insbesondere zur risikoorientierten Steuerung von Unternehmen von Bedeutung sind, berechnen und analysieren. 2.2 können die Aussagekraft bzw. Stärken und Schwächen verschiedener Kennzahlen beurteilen. 2.3 können komplexe unternehmerische Sachverhalte anschaulich und präzise aufbereiten. 2.4 erstellen eine Seminararbeit und setzen sich differenziert mit bestehenden Literaturmeinungen auseinander. Personale Kompetenzen/ Sozial: 3.1 erwerben Kooperations- und Teamfähigkeiten in Arbeitsgruppen. 3.2 können Ihre Arbeit vor Branchenexperten mit Hilfe geeigneter Präsentationsmedien vorstellen und vertreten. Personale Kompetenzen/ Selbstständigkeit: 4.1 betreiben eigenverantwortliche Informationsrecherche u. a. im Internet. 4.2 können das erlernte Wissen selbständige auf reale unternehmerische Fragestellungen anwenden und diese lösen. 4.3 erlernen selbstständiges unternehmerisches Denken.			
6	Prüfungsleistung: <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a)	Hausarbeit mit Präsentation	20 Seiten, 10 min	100 %
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine.			
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			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Bettina Schiller			
13	Sonstige Hinweise: keine			

2.1.9 Technikrecht

Technikrecht
Law and Technology

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.184.4614	150	5	1-4	WS	1	de
1	Modulstruktur:					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Technikrecht	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 Techniksteuerung wird vorausgesetzt.					
4	Inhalte:					
	<p>Die rechtlich-regulatorische Steuerung von Technikgeschehen und technikgeprägten Sachverhalten bedeutet in erster Linie Risikosteuerung durch Rechts- und Regelsetzung, dies gilt v. a. für Tätigkeiten im produzierenden Gewerbe. Die Arten und Potentiale der Risiken können unterschiedlich sein. Ziel des Moduls ist es, einen Überblick über die Formen und Funktion der rechtlich-regulatorischen Steuerung technischer Risiken zu bieten und dabei zugleich aktuelle wirtschaftspraktische Erscheinungen aufzugreifen. Inhaltlich wird Gegenstand des Moduls sein: Juristische Produktverantwortung (Produkthaftung und Produktsicherheit), Qualitätsmanagement und Recht, Rechtsfragen des Vertriebs technischer Produkte, Risikosteuerung und Recht, Wissensmanagement und Recht (Bedeutung und Verantwortung für Informationen und Daten, Datenschutz und -sicherheit, Schutz unternehmensbezogener Informationen (insb. Know-how-Schutz); Rechtliche Technologiesteuerung in ausgewählter Technologiesegmente unter besonderer Berücksichtigung von Entwicklungen zu „Industrie 4.0“.</p> <p>Hinweis: Die Darstellung primär innovationsrechtlich geprägter Erscheinungen von Technikgeschehen (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.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Technikrecht:</i></p> <p>Inhaltlich wird Gegenstand des Moduls sein: Juristische Produktverantwortung (Produkthaftung und Produktsicherheit), Qualitätsmanagement und Recht, Rechtsfragen des Vertriebs technischer Produkte, Risikosteuerung und Recht, Wissensmanagement und Recht (Bedeutung und Verantwortung für Informationen und Daten, Datenschutz und -sicherheit, Schutz unternehmensbezogener Informationen (insb. Know-how-Schutz); Rechtliche Technologiesteuerung in ausgewählter Technologiesegmente unter besonderer Berücksichtigung von Entwicklungen zu „Industrie 4.0“.</p>					

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden ... 1. 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. kennen wichtige gesetzliche Vorschriften, die für die Beurteilung von technikrechtlich relevanten Sachverhalten wesentlich sind, und können deren Bedeutung und Voraussetzungen identifizieren, analysieren und beschreiben; 3. kennen die systemischen Zusammenhänge zwischen einzelnen Grundsätzen bzw. Vorschriften des Technikrechts und können diese beschreiben; 4. 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; 5. 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; 6. 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. 7. 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.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">90 min</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </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	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine.</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.</p>								

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

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
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Stefan Müller
13	Sonstige Hinweise: Hinweise zu geeigneten Lern- und Übungsmaterialien werden zu Beginn der Lehrveranstaltungen gegeben.

2.1.10 Theorie des Rechnungswesens

Theorie des Rechnungswesens							
Accounting theory							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4235	150	5	1-4	Jedes WS	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a)	Theorie des Rechnungswesens	V/Ü	30	120	P	60
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: M.184.2231 Grundlagen des externen Rechnungswesens M.184.2441 Game Theory						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Theorie des Rechnungswesens:</i> Dieses Modul beschäftigt sich mit den informationsökonomischen Grundlagen Rechnungswesen als Informationsinstrument für Bewertungsfragen im weitesten Sinne. Im ersten Teil wird an einem grundlegenden Entscheidungsmodell die Rolle von Information verdeutlicht. Es wird herausgearbeitet, dass Information die unsichere Umwelt partitioniert und dem Entscheider eine genauere Einschätzung der unsicheren Zukunft erlaubt. Darauf aufbauend wird diskutiert, ob und unter welchen Bedingungen sich Informationssysteme, wie z.B. verschiedene Systeme von Rechnungslegungsstandards, miteinander vergleichen lassen, und wann Vorteilhaftigkeitsaussagen möglich sind. Die gewonnenen Erkenntnisse werden genutzt, um konkrete Bilanzierungsstandards auf ihre Eignung hin zu untersuchen, ob sie entscheidungsnützliche Informationen bereitstellen. In einem letzten Teil wird Entscheidungsnützlichkeit als zentrale Anforderung an das Rechnungswesen aus einer Bewertungsperspektive dem Konzept der Anreizverträglichkeit, als zentraler Anforderung an Informationssysteme aus einer Steuerungsperspektive heraus, gegenübergestellt.</p>								
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden... 1.1 kennen das entscheidungstheoretische Grundmodell für Entscheidungen unter Unsicherheit und die Rolle, die Information, darin spielt. 1.2 erlangen vertiefendes Wissen über die Modellierung von Informationssystemen, die Definition und die Messung von Informationseffizienz. 1.3 verstehen die Zielkonflikte zwischen der Verwendung des Rechnungswesens als Informationsinstrument für Bewertungsprobleme und seiner Verwendung als Steuerungsinstrument in Prinzipal-Agenten- Problemen. 2.1 können beliebige Entscheidungen unter Unsicherheit formal strukturieren und lösen. 2.2 sind in der Lage Informationssysteme formal zu beschreiben und unter Anwendung des Feinheitstheorems miteinander zu vergleichen (soweit möglich). 2.3 verstehen und beurteilen Aussagen zur Wertrelevanz von Rechnungslegungsinformationen und sind in der Lage, die Kapitalmarktimplikationen verschiedener Rechnungslegungsalternativen abzuschätzen. 3.1 bilden selbständig Lern- bzw. Arbeitsgruppen und vertiefen gemeinsam das in der Vorlesung erlernte Wissen. 3.2 beteiligen sich in den Kleingruppen durch aktive Mitarbeit. 3.3 tragen Fragen durch Fragen und Diskussionsbeiträge zur Vorlesung bei und präsentieren im Rahmen der Übung ihre eigenen Lösungsvorschläge für die gestellten Übungsaufgaben. 4.1 können mit Hilfe des Gelernten aktuelle Rechnungslegungsvorschriften analysieren und Lösungsvorschläge für typische Entscheidungsprobleme aus Kapitalmarktsicht unterbreiten. 4.2 verstehen existierende Lösungsvorschläge und sind in der Lage, diese kritisch zu bewerten.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <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 style="text-align: center;">a)</td> <td>Abschlussklausur</td> <td style="text-align: center;">90 min</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Abschlussklausur	90 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Abschlussklausur	90 min	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine.</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.</p>								

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

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
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Michael Ebert
13	Sonstige Hinweise: keine

2.2 Module mit 10 ECTS

2.2.1 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	WS	1	en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a)	Applied Organizational Economics: Theory and Empirical Evidence	V	60	240	P	30
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: 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	<p>Inhalte:</p> <p>“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).</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Applied Organizational Economics: Theory and Empirical Evidence:</i></p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none">• 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. <ol style="list-style-type: none">1. 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.2. 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.3. 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 12.4. Moreover, the maximum number of pages of the research paper to be submitted until the end of the winter semester (March 15, 2017) is also 12 (title page, tables and references not included).5. 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.6. Weekly class meetings include lecture (two hours) and presentation/discussion (two hours).
---	---

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:		
	<p>1. Kompetenz Wissen: Students are made familiar with decision-making and problem-solving techniques. Students learn to understand and critically evaluate empirical papers addressing “fundamental” problems in organizational economics. Students 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.</p> <p>2. Kompetenz Fertigkeit: Students 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.</p> <p>3. Personale Kompetenz/ Sozial: Students apply their knowledge by focusing on own research questions which they answer in groups.</p> <p>4. Personale Kompetenz/ Selbstständigkeit: Students learn leadership skills (how to manage a team) as well as presentation techniques and skills.</p>		
6	Prüfungsleistung: <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang
	a)	Hausarbeit mit Präsentation	20 Seiten, 30 min
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine.		
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		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Bernd Frick		
13	Sonstige Hinweise: Die Unterrichts- und Prüfungssprache ist Englisch. Sämtliche Materialien werden über koaLA zur Verfügung gestellt.		

2.2.2 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	WS	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Ansätze und Methoden der Personal- und Organisationsentwicklung	S	30	70	P	60	
b)	Gruppen und Teams in Organisationen	S	30	70	P	60	
c)	Personalentwicklung durch eLearning	S	30	70	P	60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine.						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

4	<p>Inhalte:</p> <p>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.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Ansätze und Methoden der Personal- und Organisationsentwicklung:</i></p> <p>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.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Gruppen und Teams in Organisationen:</i></p> <p>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.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Personalentwicklung durch eLearning:</i></p> <p>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.</p>
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Studierende... Fachkompetenz Wissen:</p> <ul style="list-style-type: none">• 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

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

6	Prüfungsleistung: <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
a)	Präsentation (Gruppe)	10 min (pro Person)	33.33%
b)	Präsentation (Gruppe)	10 min (pro Person)	33.33%
c)	Präsentation (Gruppe)	10 min (pro Person)	33.33%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
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		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. pol. Niclas Schaper		
13	Sonstige Hinweise: keine		

2.2.3 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.	Jedes Sommersemester	1	en

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Auctions, Incentives, Matchings	V/Ü	75	225	P	40	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine.						
4	<p>Inhalte:</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 signalling 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. <p>The course falls 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. Exam: The exam for this module consists of two parts: 1) written exam on the content of the lecture (50%) 2) presentation of a research paper (50%) The course concept involves factual knowledge that will be examined in the written exam. Besides this, the study of primary literature (original oaoers) is also part of the course and is examined in a presentation of a journal article.</p>						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Students. . . Fachkompetenz Wissen <ul style="list-style-type: none"> • shall be familiar with auction rules, screening and signaling mechanisms, stable matchings, implementation and Groves Clarke mechanisms. Fachkompetenz Fertigkeit • should be able to characterize principles of incentive compatible mechanisms. • should analyze mechanisms in reality. Personale Kompetenz/ Sozial • get trained in modelling and presentaton. Personale Kompetenz/ Selbständigkeit • should be able to evaluate outcomes of real world auctions or matching. • should be able to compare them to the theoretical outcomes. • should find problems in real world contracts and develop improvements. 			
6	Prüfungsleistung: <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a)	Klausur, Präsentation	90 Minuten, 20 Minuten	50%, 50%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
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			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Claus-Jochen Haake			
13	Sonstige Hinweise: keine			

2.2.4 Econometrics

Econometrics

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

Econometrics							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4479	300	10	1.-4.	WS	1	en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Simple and multiple linear regression models	V	45	94	P	350	
b)	Selected special topics in econometrics	V	15	46	P	350	
c)	Econometrics using R	Ü	30	70	P	350	
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.						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Students. . . Fachkompetenz Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • acquire systematic knowledge of the theory and application of linear regression; fundamental knowledge of special problems and methods to solve them. Kompetenz Fertigkeit • well known econometric models; model selection; simulation technique in econometrics; knowledge of statistical programming. Personale Kompetenz / Sozial • advanced knowledge of statistical estimation and test theory; knowledge of mathematical modelling; programming skills; teamwork ability. Normativ-bewertendes Wissen • test of economic theory through empirical analysis; test of economic theory through simulation; analysis and modelling of large real data sets; training for reporting skills. Schlüsselqualifikationen • Training in modeling, presentation of own results, internet search, training of selflearning, cooperation and team working skills, improved computing skills, basic research training. 																
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">60 Minuten</td> <td style="text-align: center;">25%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">b)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">60 Minuten</td> <td style="text-align: center;">75%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">c)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	60 Minuten	25%	b)	Klausur	60 Minuten	75%	c)			
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote														
a)	Klausur	60 Minuten	25%														
b)	Klausur	60 Minuten	75%														
c)																	
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>																
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>																
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.</p>																
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).</p>																
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>																
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Yuanhua Feng</p>																
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>keine</p>																

2.2.5 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	WS	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Experimentelle Ansätze der empirischen Managementforschung	V	45	90	P	60	
b)	Experimentelle Ansätze der empirischen Managementforschung	Ü	15	70	P	60	
c)	Experimentelle Projektarbeit	P	15	65	P	60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine.						
4	Inhalte: Das Modul möchte vor allem Lust und Neugierde auf experimentelle Wirtschaftsforschung im Allgemeinen und speziell im Bereich der Managementforschung wecken und das Handwerkzeug vermitteln, um ein eigenes (Labor-)Experiment im Rahmen einer (Gruppen-)Projektarbeit zu entwickeln und durchzuführen. In den Vorlesungen und Übungen des ersten Teilmoduls wird das methodische Fachwissen vermittelt. Angefangen mit allgemeinen wissenschaftstheoretischen Aspekten werden verschiedene Experimente zu einem breiten Spektrum von ökonomischen Themen vorgestellt, die speziellen Experimentdesigns und -abläufe näher erläutert sowie die Ergebnisse kritisch diskutiert. Die Themen umfassen Motive wie Fairness, Reziprozität und Vertrauen, Wahrnehmungsverzerrungen, Risikoverhalten und die Selbstüberschätzung bei Managerentscheidungen. Im zweiten Teilmodul erarbeiten die Teilnehmer gruppenweise, aufbauend auf dem im ersten Teilmodul vermittelten methodischen Wissen, ein eigenes experimentelles Projekt im Rahmen einer Hausarbeit und präsentieren die Studie den übrigen Teilnehmern. Das Paderborner Laboratorium für experimentelle Wirtschaftsforschung BaER-Lab steht hierbei für die eigene Forschung zur Verfügung.						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:		
	<p>Kompetenz Wissen: Befunde experimenteller Studien zur Managementforschung/Experimentelle Wirtschaftsforschung, Durchführung von Experimenten Kompetenz Fertigkeit: Anwendung experimenteller Befunde auf Problemstellungen im Bereich Management, ökonomischen Interaktionen, wirtschaftsethisches Verhalten, Vertragsstrukturen im Unternehmenskontext, Einschätzung von Verhaltensverzerrungen, Wahrnehmung und Einschätzung von Entscheidungen unter Unsicherheit und Risiko. Personale Kompetenz/Sozial: Koordination, Konzeption und Durchführung einer Gruppenarbeit. Aufbereitung, Präsentation und Diskussion der Arbeitsergebnisse. Personale Kompetenz/Selbstständigkeit: Selbstständige Erarbeitung einer englischsprachigen Lektüre. Kritische Reflexion der erarbeiteten Inhalte und eigenständige Entwicklung einer fundierten persönlichen Haltung sowie die Fähigkeit, diese sachkundig zu vertreten.</p>		
6	Prüfungsleistung:		
	<input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang
	a)	Klausur	30 min
	b)	Klausur	30 min.
	c)	Projektbericht	16 Seiten
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:		
	keine		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:		
	keine		
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		
12	Modulbeauftragte/r:		
	Prof. Dr. Rene Fahr		
13	Sonstige Hinweise:		
	keine		

2.2.6 Entrepreneurial Business Planning

Entrepreneurial Business Planning
Entrepreneurial Business Planning

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:		Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.184.4125	300	10	2.-3.	Jedes Semester	Winterse-	1	de
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Entrepreneurial Business Planning Vorlesung	V	30	120	P	60	
b)	Entrepreneurial Business Planning Übung	Ü	30	120	P	60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Keine.						
4	Inhalte:						
	<p>Das Modul vermittelt fortgeschrittene und anwendungsorientierte Aspekte des Gründungsmanagements. In frei gewählten Teams werden Gründungsideen erarbeitet, über das Semester hinweg getestet und zum Schluss in Form eines Businessplan vertieft erarbeitet.</p> <p>Folgende Aspekte und Themen werden dabei umfasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Von der Idee zur möglichen Gründung • Kreativität und Unternehmensideen • Erstellung des Business Plans <p>Die Projektarbeit entspricht der Anfertigung eines Businessplans zu einer Gründungsidee. Dieser Businessplan umfasst alle wichtigen Fragestellungen einer Gründung beantworten, z.B. die Finanzplanung und die Analyse der Wettbewerbssituation. Die Projektarbeiten werden in Kleingruppen erstellt. Die Gruppengröße kann je nach Teilnehmerzahl variieren (max. 3 Personen).</p>						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden... Fachkompetenz Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwerben fortgeschrittene Kenntnisse und ein tiefgreifendes Verständnis theoretischer und anwendungs- bezogener Fragestellungen des Gründungsmanagements und Entrepreneurship. Fachkompetenz Fertigkeit • können eigenständig wissenschaftliche Erkenntnissen. Formulierung sammeln, bewerten und interpretieren, argumentativ verteidigen und fachbezogene Positionen und Problemlösungen kritisch würdigen. • können Gründungsideen und Geschäftsmöglichkeiten einschätzen Personale Kompetenz/Sozial • bilden Lerngruppen und vertiefen das Erlernete. • diskutieren Ideen und präsentieren eigene Lösungen • organisieren weiterführende Lernprozesse in Bezug auf reale/fiktive Gründungen und praktische Anwendung selbstständig. Personal Kompetenz/Selbstständigkeit • suchen den Austausch mit Fachvertretern und Laien über Informationen, Ideen, Problemfelder und Lösungen des behandelten Fachgebiets. • präsentieren ihre eigenen Gründungsideen vor einem Fachpublikum. 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a) - b)</td> <td>Projektarbeit</td> <td style="text-align: center;">15 Seiten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Projektarbeit	15 Seiten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	Projektarbeit	15 Seiten	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>								
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Rüdiger Kabst</p>								

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

2.2.7 Financial Engineering

Financial Engineering							
Financial Engineering							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4275	300	10	1./3. Semester	Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Vorlesung zu Financial Engineering	V	30	70	P	150	
	b) Übung zu Financial Engineering	Ü	30	70	P	150	
	c) Repetitorium Financial Engineering	R	30	70	P	150	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine						
4	Inhalte: Gegenstände des Moduls sind die Funktionsweise und die Bewertung ausgewählter derivativer und strukturierter Finanzinstrumente, die zur Steuerung von betrieblichen Finanzrisiken generiert und eingesetzt werden. Eine ausführlichere Gliederung und eine detaillierte Vorstellung des Moduls werden im Rahmen der Einführungsveranstaltung gegeben. Innerhalb der vorlesungsbegleitenden Übungen wird die mathematische Bewertung von Finanzinstrumenten anhand von Übungsaufgaben, Fallstudien und Hausaufgaben vertieft. Die Veranstaltung endet in der Regel mit einem Gastvortrag aus der Praxis. Das Repetitorium dient der verstärkten Betreuung der Modulteilnehmer/Innen und der intensiven Vorbereitung auf die Abschlussklausur. Möglichst in Kleingruppen erfolgen eine Aufbereitung des Vorlesungs- und Übungsstoffs sowie eine Besprechung und Präsentation der Hausaufgaben und Fallstudien durch die Studierenden.						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Faktenwissen: Kenntnisse im Bereich des Financial Engineering Methodenwissen: Strategien und quantitative Methoden zur Beurteilung und Bewertung von (strukturierten) Finanzinstrumenten Transferkompetenz: Übertragung der erlernten Bewertungsstrategien und finanzmathematischen Methoden auf weitere Bereiche der Finanzierungs- und Investitionstheorie und verwandte Bereiche innerhalb der BWL (insb. Unternehmensbewertung) Normativbewertendes Wissen: Eigenständige Auswahl, Anwendung und Beurteilung der erlernten Methoden			
6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a) - c)	Klausur	120 min	100%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
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			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. André Uhde			
13	Sonstige Hinweise: Dieses Modul hat eine begrenzte Teilnehmerzahl in der Kategorie von <100 Teilnehmern. 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. Es ist sinnvoll (nicht verpflichtend), bereits Module mit finanzwirtschaftlichen Schwerpunkten (Schiller/Sievers/Uhde) besucht zu haben. Grundlegende statistische Kenntnisse und finanzmathematische Kenntnisse werden vorausgesetzt. Ablaufinformationen, Terminplan, etc.: http://www.upb.de/finance Informationen zu den Lernmaterialien und -plattformen sowie zur empfohlenen Basisliteratur werden im Rahmen der Einführungsveranstaltung gegeben.			

2.2.8 Global Growth and Development – Perspectives of Global Regions

Global Growth and Development – Perspectives of Global Regions

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

Global Growth and Development – Perspectives of Global Regions							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4412	300	10	1-4	SS	1	en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Lecture on growth and development theory	V	30	55	P	50	
	b) Lecture and exercise on empirical methods and applications	V	30	55	P	50	
	c) Project	Ü	15	115	P	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: W1471 Grundzüge der Statistik I W1472 Grundzüge der Statistik II W4479 Econometrics						
4	Inhalte:						
	The course gives an overview of modern growth and development economics. Starting with empirical facts of growth and development, several approaches of growth and development are introduced. Apart from the mechanics of traditional and recent growth theory the main challenges of development are discussed and analyzed. Especially the issue of openness and growth and development is in the focus of the discussion.						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Kompetenz Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • knowledge of theoretical and empirical facts in growth and development economics. • knowledge of basic traditional and recent theories and models of economic development and analysis of their validity based on empirical findings • the role of human capital and health, poverty and inequality, urbanization and migration, development and globalization within these theories Kompetenz Fertigkeit • ability to link empirical facts with a consistent theory • discussion of international economics from a development-economic perspective • discrete analysis of current development economic questions within the project • analysis of empirical studies as well as discrete application of development 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 70% of students) and English as course language • team competence • 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	<p>Prüfungsleistung:</p> <p> <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP) </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Zwischenklausur</td> <td style="text-align: center;">30 min</td> <td style="text-align: center;">25 %</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">b)</td> <td>Zwischenklausur</td> <td style="text-align: center;">30 min.</td> <td style="text-align: center;">25 %</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">c)</td> <td>Hausarbeit mit Präsentation</td> <td style="text-align: center;">20 Seiten, 10 min</td> <td style="text-align: center;">50 %</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Zwischenklausur	30 min	25 %	b)	Zwischenklausur	30 min.	25 %	c)	Hausarbeit mit Präsentation	20 Seiten, 10 min	50 %
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote														
a)	Zwischenklausur	30 min	25 %														
b)	Zwischenklausur	30 min.	25 %														
c)	Hausarbeit mit Präsentation	20 Seiten, 10 min	50 %														
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>																
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>																

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
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Thomas Gries
13	Sonstige Hinweise: Medium of instruction: English

2.2.9 Human Resource Management

Human Resource Management							
Human Resource Management							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4141	300	10	1-4	SS	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Grundlagen	V	30	120	P	130	
	b) Empirische Personalforschung	V/Ü	20	130	P	130	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine.						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

4	<p>Inhalte:</p> <p>Das Modul vermittelt Kompetenzen zur strategischen Gestaltung des Personalmanagements und zur Formulierung und Organisation entsprechender Forschungsprojekte. Dazu werden sowohl ökonomische als auch sozialpsychologische Ansätze angewendet.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Grundlagen:</i></p> <p>In Teilmodul „Grundlagen“, dem ausgewählte Kapitel aus Sadowski (2002) zugrunde liegen, werden zentrale Konzepte eingeführt: vollständige und unvollständige Verträge, psychologische Verträge, Fairness, Partizipation, interne Arbeitsmärkte, Commitment und Fragen der Weiterbildung.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Empirische Personalforschung:</i></p> <p>In Teilmodul „Empirische Personalforschung“ werden Kompetenzen in der empirischen Personalforschung vermittelt und eingeübt. Wesentliche Ansätze der empirischen Personalforschung werden hierzu am Beispiel der Regressionsanalyse nachvollzogen.</p>								
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden ... 1.1 benennen, beschreiben und skizzieren einschlägige personalwirtschaftliche Theorien 1.2 übertragen die einschlägigen personalwirtschaftlichen Theorien auf strategische Personalmanagementfragen 1.3 ordnen verschiedene methodische Instrumente ein 2.1 erstellen eine Konzeption einer empirischen Untersuchung 2.2 wenden die vorgestellten Methoden im Rahmen einer empirischen Untersuchung an 2.3 nutzen personalwirtschaftliche Theorien und Instrumente der Personalforschung für personalwirtschaftliche Fragestellungen 3.1 stellen Lerngruppen zusammen und vertiefen das in der Vorlesung Erlernte 3.2 lösen gemeinsam die Übungszettel 4.1 wählen selbstständig Forschungsinstrumente der Personalwirtschaft aus und bewerten diese 4.2 nehmen Stellung zu Personalmanagementfragen auf Basis einer theoriegestützten Analyse</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a) - b)</td> <td style="text-align: center;">Klausur</td> <td style="text-align: center;">120 min</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur	120 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	Klausur	120 min	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>								

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Martin Schneider
13	Sonstige Hinweise: Unterrichtssprache: Deutsch

2.2.10 IFRS Group Accounting

IFRS Group Accounting							
IFRS Group Accounting							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.5261	150	5	2.-3.	Jedes Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a)	IFRS Group Accounting	V	30	45	P	60
	b)	Übung zu IFRS Group Accounting	Ü	30	45	P	60
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine.						
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	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Students. . . Fachkompetenz Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/>Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/>Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/>Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1323 1422 1503"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1323 363 1420">zu</th> <th data-bbox="363 1323 975 1420">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1323 1198 1420">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1323 1422 1420">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1420 363 1503">a) - b)</td> <td data-bbox="363 1420 975 1503">Klausur</td> <td data-bbox="975 1420 1198 1503">90 Minuten</td> <td data-bbox="1198 1420 1422 1503">100%</td> </tr> </tbody> </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	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).</p>								

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Urska Kosi
13	Sonstige Hinweise: keine

2.2.11 International Economics

International Economics							
International Economics							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4421	300	10	1-4	SS	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Advanced International Economics	V	30	75	P	60	
	b) Advanced International Labour Economics	V	30	75	P	60	
	c) International Economic Policy	S	15	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						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

4	<p>Inhalte:</p> <p>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?</p>																
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>Prüfungsleistung:</p> <p> <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP) </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 55%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">60 min.</td> <td style="text-align: center;">30 %</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">b)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">60 min.</td> <td style="text-align: center;">30 %</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">c)</td> <td>Hausarbeit, Präsentation</td> <td style="text-align: center;">5 Seiten</td> <td style="text-align: center;">40 %</td> </tr> </tbody> </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	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	40 %														

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine
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
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Bernard Michael Gilroy
13	Sonstige Hinweise: keine

2.2.12 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	WS	1	en
1	Modulstruktur:					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Lecture on introduction to exchange rates and international finance	V	30	55	P	50
b)	Lecture on selected models and topics in international finance	V	30	55	P	50
c)	Project on theory and empirical evidence of phenomena of international finance	Ü	15	115	P	50

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

2	<p>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</p> <p>Keine.</p>
3	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <p>Empfohlen: W1401 Grundzüge der Volkswirtschaftslehre W4441 Methods of Economic Analyses</p>
4	<p>Inhalte:</p> <p>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.</p>
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Kompetenz Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

6	Prüfungsleistung: <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
a)	Klausur	60 min	30%
b)	Klausur, Portfolio	60 min, 5 Seiten	30%, 10%
c)	Hausarbeit mit Präsentation	10 Seiten, 10 min	30%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
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		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Thomas Gries		
13	Sonstige Hinweise: Medium of instruction: English Literatur: Copeland L.S., Exchange Rates and International Finance, Prentice Hall, latest edition; Hull J., Options, Futures and other Derivatives, latest edition.		

2.2.13 Internationale Besteuerung

Internationale Besteuerung						
International Taxation						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.184.4222	300	10	1-4	SS	1	de

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Grenzüberschreitende Unternehmensbesteuerung	V/Ü	45	55	P	50	
	b) Fallstudien zur Internationalen Betriebswirtschaftlichen Steuerlehre	S	15	185	P	50	
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.						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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 Erlernete 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.</p>												
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">zu</th> <th style="width: 55%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">81 min</td> <td style="text-align: center;">45%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">b)</td> <td>Hausarbeit, Präsentation</td> <td style="text-align: center;">24 Seiten, 10 min</td> <td style="text-align: center;">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	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>												
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>												
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.</p>												
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).</p>												
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>												
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Caren Sureth-Sloane</p>												

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

2.2.14 Kundenmanagement und -forschung

Kundenmanagement und -forschung							
Customer Management and -Research							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4111	300	10	1-4	SS	1	de / en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Customer Management	V/Ü	30	70	P	50	
	b) Marketingforschung	V/Ü	30	70	P	50	
	c) Projektarbeit zum Kundenmanagement	P	30	70	P	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine.						
4	Inhalte: Das Modul vermittelt ein vertieftes Verständnis der strategischen Handlungsoptionen und operativen Kernprozesse des Kundenmanagements. <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Customer Management:</i> Als Orientierungsrahmen lernen die Studierenden das Konzept des Customer Equity Management kennen. Im Customer Equity Management werden Produkt-, Marken- und Beziehungsmanagement zu einem integrativen Ansatz zusammengeführt. Mit Hilfe der Fallstudienmethode erwerben die Studierenden die Fähigkeit, die Anwendungsmöglichkeiten und -grenzen dieses Ansatzes kritisch zu beurteilen. <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Marketingforschung:</i> Anschließend lernen die Studierenden, das Methodenspektrum der Marketingforschung für das Kundenmanagement einzusetzen. <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Projektarbeit zum Kundenmanagement:</i> Das neu erworbene konzeptionelle und methodische Wissen setzen die Studierenden in einer Projektarbeit um. Dabei werden die Studierenden mit einem realen Marketingproblem konfrontiert, das sie in Kleingruppen bearbeiten und im Plenum diskutieren.						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kompetenz Wissen: Faktenwissen: Kenntnis der strategischen Handlungsoptionen und operativen Kernprozesse des Kundenmanagements; Konzept des Customer Equity Managements; Kenntnis der relevanten Marketingforschungsmethoden für das Kundenmanagement. Methodenwissen: Anwendung der strategischen Konzepte und Forschungsmethoden zur Erklärung marketingrelevanter Sachverhalte. 2. Kompetenz Fertigkeiten: Transferkompetenz: Geeignete Auswahl und Anwendung der erlernten Konzepte des Kundenmanagements zur Lösung von Marketingproblemen. 3. Personale Kompetenz/sozial: Teamfähigkeit und Kooperationsbereitschaft. Verantwortungsbereitschaft. Präsentationstechniken. Gute Ausdrucksfähigkeit in der englischen Sprache. 4. Personale Kompetenz/Selbständigkeit: Normativ-bewertendes Wissen: Selbstständige Auswahl und Bewertung von Handlungsalternativen im Kundenmanagement. Strategien des Wissenserwerbs: Nutzung des konzeptionellen und methodischen Wissens aus den Vorlesungen und dem semesterbegleitenden Selbststudium der Lehrbücher für die Fallbearbeitung, Falldiskussionen im Plenum, Vor- und Nachbereitung anhand des zur Verfügung gestellten Lesematerials. Eigenverantwortliche Literaturrecherche in verschiedenen Medien. Lernbereitschaft. 																
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p> <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP) </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">zu</th> <th style="width: 55%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur, mündliche Mitarbeit</td> <td style="text-align: center;">120 min</td> <td style="text-align: center;">20%, 10%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">b)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">45 min</td> <td style="text-align: center;">30%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">c)</td> <td>Projektarbeit</td> <td style="text-align: center;">15 Seiten</td> <td style="text-align: center;">40%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur, mündliche Mitarbeit	120 min	20%, 10%	b)	Klausur	45 min	30%	c)	Projektarbeit	15 Seiten	40%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote														
a)	Klausur, mündliche Mitarbeit	120 min	20%, 10%														
b)	Klausur	45 min	30%														
c)	Projektarbeit	15 Seiten	40%														
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>																
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>																
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die MModulnote mindestens ausreichend ist.</p>																
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).</p>																
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>																
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Andreas Eggert</p>																

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Unterrichtssprache: Die Vorlesung zum Customer Management findet in englischer Sprache, die Vorlesung zur Marketingforschung sowie die Projektarbeit in deutscher Sprache statt.</p>
----	--

2.2.15 Logistikmanagement

Logistikmanagement							
Logistics Management							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4251	300	10	1-4	SS	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Logistikmanagement	V	60	135	P	250	
	b) Übung zu Logistikmanagement	Ü	30	75	P	250	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	<p>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)</p> <p>W1102 Management W1103 Einführung in die Wirtschaftswissenschaften W1202 Taxation, Accounting & Finance W2251 Produktionsmanagement</p>						
4	Inhalte:						
	<p>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.</p>						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

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: 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: Ausarbeitung von Übungsaufgaben und Präsentation der Ergebnisse vor dem Auditorium Gruppenarbeit im Rahmen von Übungen und Seminaren zur Förderung der Teamfähigkeit.			
6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a) - b)	Klausur	180 min	100%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
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			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Stefan Betz			
13	Sonstige Hinweise: keine			

2.2.16 Management- und Marketingphilosophie & -theorie

Management- und Marketingphilosophie und -theorie
Philosophy and Theory of Management and Marketing

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.184.4121	300	10	1-4	WS	1	de
1	Modulstruktur:					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Marketing-Philosophie	V/Ü	30	120	P	40
b)	Marketing-Seminar	S	30	120	P	40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.					
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine.					
4	<p>Inhalte:</p> <p>Das Modul Management- und Marketingphilosophie und -theorie führt historisch und systematisch in die Dogmengeschichte der Wissenschaften auf der einen und der Ökonomie auf der anderen Seite ein.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Marketing-Philosophie:</i> Die Vorlesung verfolgt dabei eine Analyse elementarer ökonomischer Kategorien und Begriffe wie „Gut“ oder „Bedürfnis“ von ihrem Ursprung in der griechischen Antike her und unternimmt eine wissenschaftliche Rekonstruktion der Management- und Marketingtheorie. Ausgehend von der Kenntnis der elementaren strukturellen Entwicklungs- und Veränderungsprozesse werden zukünftige Management- und Marketingprobleme für Wissenschaft und Praxis identifiziert und diskutiert. Die Veranstaltung fokussiert daher weniger das Wissen um Instrumente, sondern vielmehr das Wissen um grundsätzliche ökonomische Zusammenhänge.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Marketing-Seminar:</i> Die Inhalte der Vorlesung werden im Seminar vertieft und weitergeführt.</p>					

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden... 1.1 Erlangen durch Definition und Bestimmung der grundlegenden Begriffe und Kategorien der Management- und Marketingtheorie vertiefende Kenntnisse über ökonomische Zusammenhänge 1.2 Erlangen durch die Identifizierung wesentlicher Eckpunkte der wissenschaftlichen und ökonomischen Dogmengeschichte die Fähigkeit zur detaillierten Einschätzung zukünftiger Entwicklungsperspektiven in Wissenschaft und Praxis 1.3 Können Positionen und Argumente zueinander in Beziehung setzen</p> <p>2.1 Entwickeln eine ausgeprägte Fähigkeit zur detaillierten Analyse und Beurteilung ökonomischer Sachverhalte 2.2 Können unter Rekurs auf die Kenntnis vergangener Entwicklungstendenzen begründet und differenziert Stellung zu aktuellen und zukünftigen Management- und Marketingproblemen nehmen 2.3 Erlangen Problemlösekompetenz durch den Erwerb von bloßem Instrumentalwissen zugrundeliegendem Zusammenhangswissen 2.4 Konzipieren differenzierte wissenschaftliche Argumentationen durch die Einordnung, Abwägung und Kritik der die Dogmengeschichte prägenden Positionen 2.5 Entwickeln erfolgreiche Strategien um Umgang mit abstrakten und komplexen Theorietexten</p> <p>3.1 Präsentieren die Ergebnisse eigener Forschung systematisch und argumentativ stringent 3.2 Entwickeln durch Gruppendiskussionen eine ausgeprägte Fähigkeit zur Kritik, insbesondere auch Selbstkritik 3.3 Vertreten eigene Standpunkte begründet und sicher</p> <p>4.1 Erarbeiten, Präzisieren und planen eigene Forschungsvorhaben 4.2 Reflektieren Veranstaltungsinhalte und setzen diese in Beziehung zu eigenen Forschungsinteressen 4.3 Bewerten Argumente kritisch in Bezug auf ökonomische, soziale und politische Dimensionen</p>												
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">zu</th> <th style="width: 55%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Präsentation</td> <td>10 min</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">b)</td> <td>Hausarbeit</td> <td>15 Seiten</td> <td>50%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Präsentation	10 min	50%	b)	Hausarbeit	15 Seiten	50%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote										
a)	Präsentation	10 min	50%										
b)	Hausarbeit	15 Seiten	50%										
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>												
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>												
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.</p>												
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).</p>												
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>												
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Prof. E. h. Dr. h. c. mult. Klaus Rosenthal</p>												

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Unterrichtssprache: Deutsch Literaturangaben: Die aktuelle Literatursammlung zur Vorlesung/Übung ist zu Beginn des Semesters in der Hausdruckerei tdm erhältlich. Literatur für das Seminar wird in koaLA zur Verfügung gestellt</p>
----	--

2.2.17 Methods of Economic Analysis

Methods of Economic Analyses							
Methods of Economic Analyses							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4441	300	10	1-4	WS	1	en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Lecture and exercise courses	V/Ü	75	225	P	200	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Empfohlen: W1401 Grundzüge der Volkswirtschaftslehre E1711 Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler I						
4	Inhalte:						
	In the course „Methods of Economic Analyses“, analytical techniques for the investigation of economic problems are discussed. This includes: Non-linear optimization with or without constraints (Lagrange and Kuhn Tucker), dynamic optimizer, dynamic games, duality in consumer's demand (Hicks vs. Marshall, integrability) and price formation in (general) equilibrium.						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Kompetenz Wissen: In the first part of the module, the participants shall gain knowledge on modelling and solving static and dynamic optimization problems as well as non-cooperative game situations. In the second part, they shall describe Marshallian and Hicksian demand, the duality concepts and the integrability theorem. They should also know about price formation mechanisms in an edgeworth box. Kompetenz Fertigkeit: The students shall be able to use the Lagrange and Kuhn-Tucker methods, the backwards induction, the subgame perfectness integrability and the Walrasian mechanism. Personal Kompetenz / Sozial: The participants shall be able to use the studied techniques in various economic problems. Normativ-bewertendes Wissen: The students should understand the importance of optimization (and equilibrium) problems in neoclassical economies. They should be able to evaluate real world situations economically and compare real outcomes to the theoretical ones. Schlüsselqualifikationen: Training in modelling			
6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a)	Klausur	180 min	100%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
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			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Claus-Jochen Haake			
13	Sonstige Hinweise: Unterrichtssprache: English			

2.2.18 Operations Research B

Operations Research B
Operations Research B

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.184.4347	300	10	1-4	WS	1	en
1	Modulstruktur:					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Modeling network and routing problems	V	30	70	P	20 - 30
b)	Metaheuristics	V	30	70	P	20 - 30
c)	Project for Operations Research B	S	15	85	P	2 - 3
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:					
	Keine.					
3	Teilnahmevoraussetzungen:					
	Empfohlen:					
	<ul style="list-style-type: none"> • W2343 Optimierungsmethoden und -systeme oder • W1342 Grundlagen der Optimierungssysteme • Grundlegende Kenntnisse in Optimierungssystemen sind erwünscht. • Programmierkenntnisse sind zwingend erforderlich! 					
4	Inhalte:					
	<p>This module teaches advanced methods, techniques and applications of operations research. The course focuses on the modeling of real-world routing and network problems using both mathematical programming and constraint programming approaches. Metaheuristics are also introduced as a way of solving large scale industrial problems. The course contains a practical component in which students analyze, model and solve complex decision problems by developing their own solution approaches using state-of-the-art techniques</p>					
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:					
	<p>Students. . . 1.1 get knowledge about state-of-the-art metaheuristics. 1.2 know techniques for solving routing/network problems in the field of computer applications in business. 2.1 learn advanced modeling techniques in the field of mixed-integer programming. 2.2 learn concepts of constraint programming. 2.3 learn metaheuristics such as tabu search, simulated annealing, genetic algorithms, large neighborhood search, multi-objective approaches. 3.1 get presentation skills (in English). 3.2 learn strategies of gathering knowledge: combination of lecture, preparation and review of lecture material, home assignment, project work. 4.1 are able to apply the discussed methods and technologies (see 2.1-2.3) in business settings. 4.2 are able to use appropriate software tools for different optimization problems. 4.3 can implement own tools for decision support. 4.4 can select goal oriented methods, models and tools.</p>					

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

6	Prüfungsleistung: <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
a)	Klausur	120 min	50%
b)	Hausarbeit	10 Seiten	35%
c)	Projektbericht	20 Seiten	15%
The project is a group project.			
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
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		
12	Modulbeauftragte/r: Jun. Prof. Dr. Kevin Tierney		
13	Sonstige Hinweise: Unterrichtssprachen: The lectures will be in English with one or two guest lectures in German. International students or those speaking no German are nonetheless welcome.		

2.2.19 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	WS	1	de

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Grundlagen der Besteuerung der Gesellschaften	V/Ü	15	60	P	30	
	b) Entscheidungswirkungen der Besteuerung	V/Ü	15	60	P	30	
	c) Seminararbeit	S	30	120	P	30	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine.						
4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Grundlagen der Besteuerung der Gesellschaften:</i> 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.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Entscheidungswirkungen der Besteuerung:</i> 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.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Seminararbeit:</i> In der Anwendungsphase soll das Wissen durch Erstellen einer Seminararbeit vertieft werden. 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.</p>						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Faktenwissen: Die Studierenden... 1.1 kennen die Grundlagen der Besteuerung verschiedener Rechtsformen. 1.2 erlangen vertiefendes Wissen über das nationale Steuerrecht (insb. über das Einkommens-, Gewerbe- und Körperschaftsteuergesetz) sowie die steuerlich optimale Ausübung von steuerlichen Wahlrechten. 1.3 erlernen Methoden, die den Einfluss der Besteuerung auf Investitions- und Finanzierungsentscheidungen untersuchen. 2.1 erarbeiten sich notwendige Informationen (z.B. in Gesetzeskommentaren oder Rechtsprechung). 2.2 können die verschiedenen Rechtsformen voneinander abgrenzen und kritisch hinsichtlich einer optimalen steuerlichen Gestaltung beurteilen. 2.3 bearbeiten eine Fallstudie und erstellen eine wissenschaftliche Arbeit. 3.1 bilden selbständig Lern- bzw. Arbeitsgruppen und vertiefen gemeinsam das in der Vorlesung Erlernte (Übungszettel). 3.2 lösen selbständig fachspezifische Sachverhalte und wenden Methoden zur Beurteilung der Entscheidungswirkungen an. 3.3 lösen selbständig in Arbeitsgruppen eine aktuelle Forschungsfrage im Rahmen des Seminars. 3.4 präsentieren und vertreten ihre Ergebnisse mit Hilfe geeigneter Präsentationsmedien systematisch. 4.1 können mit Hilfe des Erlernten ökonomische Analysen hinsichtlich der steueroptimalen Rechtsform durchführen. 4.2 analysieren selbständig kritische Fälle im Rahmen der Seminararbeit.</p>																
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">40 min.</td> <td style="text-align: center;">22 %</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">b)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">40 min.</td> <td style="text-align: center;">22 %</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">c)</td> <td>Hausarbeit mit Präsentation</td> <td style="text-align: center;">1000 - 1500 Wörter, 10 min</td> <td style="text-align: center;">56 %</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	40 min.	22 %	b)	Klausur	40 min.	22 %	c)	Hausarbeit mit Präsentation	1000 - 1500 Wörter, 10 min	56 %
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote														
a)	Klausur	40 min.	22 %														
b)	Klausur	40 min.	22 %														
c)	Hausarbeit mit Präsentation	1000 - 1500 Wörter, 10 min	56 %														
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>																
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>																
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.</p>																
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).</p>																
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>																
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Jens Müller</p>																

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

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.
----	--

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.	Jedes Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Mechanische Verfahrenstechnik I	V2 Ü1, WS	45	75	P	20-40	
b)	Thermische Verfahrenstechnik I	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	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Mechanische Verfahrenstechnik I:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Einführung und Bedeutung<ul style="list-style-type: none">• Grundbegriffe, Stoffkreisläufe, Kollektive, Anwendungsgebiete2. Partikel-Charakterisierung<ul style="list-style-type: none">• Partikel-Größe, -Form und Rauigkeit• Lagerungszustand, Partikelgrößen-Verteilung, Messverfahren3. Bewegung starrer Partikeln<ul style="list-style-type: none">• Kräftebilanz, Laminare und turbulente Umströmung• Archimedes-Omega-Diagramm4. Dimensionsanalyse<ul style="list-style-type: none">• Dimensionen, Buckingham-Theorem, Lösungs-Algorithmus, Dimensionslose Kenngrößen5. Durchströmung von Kanälen und Packungen<ul style="list-style-type: none">• Kontinuumsströmung durch Kanäle• Viskose und trägheitsdominierte Durchströmung von Packungen6. Fließverhalten von Schüttgütern, Lagern und Silieren7. Haftkräfte und Agglomeration<ul style="list-style-type: none">• Größe und Arten der Haftkräfte, Festigkeit von Agglomeraten• Aufbau- und Pressagglomeration8. Partikel-Wechselwirkungen<ul style="list-style-type: none">• Kolloide• DLVO-Theorie <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Thermische Verfahrenstechnik I:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der thermischen Verfahrenstechnik• Absorption• Adsorption• Destillation• Rektifikation• Extraktion• Kristallisation
----------	---

3 Basismodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a) - b)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">180-240 Minuten oder 45-60 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Elementarprozesse erläutern sowie geeignete Verfahren und Apparate auswählen und grundlegend auslegen.</p>	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	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>keine</p>								
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid</p>								
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>keine</p>								

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	Jedes Semester	2	de
1	Modulstruktur:					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Verfahrenstechnisches Praktikum (WIng)	P2, WS	30	60	P	20-40
b)	Stoffübertragung	V1, Ü1, SS	30	45	P	20-30
c)	Mischphasenthermodynamik	V1, Ü1, WS	30	45	P	20-30
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine					
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: Thermodynamik 1, Grundlagen der Verfahrenstechnik					

3 Basismodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Verfahrenstechnisches Praktikum (WIIng):</i> Es sind 4 der folgenden Versuche durchzuführen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Phasengleichgewicht flüssig/gas• Rektifikation• Fluidodynamik in Füllkörperkolonnen• Zerkleinerung• Wirbelschicht• Filtration• Partikelgrößenanalyse mittels Laserbeugung• Bierherstellung• Ultrafiltration• Phasengleichgewicht flüssig/flüssig• Dampfdruck• Verweilzeitverteilung• Umsatzverhalten• Temperaturmessung <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Stoffübertragung:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Stofftransport, Diffusion, Konvektion, Bilanzen, Vereinfachte Stofftransport-Modelle• Simultaner Energie- und Stofftransport, Kondensation• Turbulenter Stoff- und Wärmetransport, Reynolds-Analogie• Dimensionsanalyse• Vergleich zwischen Wärme- und Stoffübergang
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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.</p>

3 Basismodule

6	Prüfungsleistung: <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a)	Gesamtheit der Versuche		3/8
	b)	Klausur	90 Min.	2,5/8
	c)	Klausur	90 Min.	2,5/8
	<p>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.</p>			
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
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. Jadran Vrabec, Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid, Prof. Dr.-Ing. Eugeny Kenig			
13	Sonstige Hinweise: keine			

3.2 Vertiefungsrichtung Kunststofftechnik

3.2.1 Kunststoffverarbeitung

Kunststoffverarbeitung (WING und CIW)
Polymer processing

3 Basismodule

Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.4220	240	8	1.-3. Semester	Jedes Semester	2	de
1	Modulstruktur:					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Standardverfahren Extrusion	V2 Ü1, SS	45	75	P	40-60
b)	Standardverfahren Spritzgießen	V2 Ü1, WS	45	75	P	40-60
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine					
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung					

3 Basismodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Standardverfahren Extrusion:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Genereller Aufbau von Extrusionsanlagen• Extruderbauarten und ihre Fördercharakteristik• Folienanlagen und verwandte Verfahren• Rohranlagen und verwandte Verfahren• Spinnfaseranlagen und verwandte Verfahren• Auslegung von Extrusionswerkzeugen• Abkühlung von Extrusionsprodukten• Granulatversorgung• Schmelzefilter und Zahnradpumpen <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Standardverfahren Spritzgießen:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Plastifiziereinheit• Schließeinheit• Antriebssysteme von Spritzgießmaschinen• Maschinensteuerung• Wirtschaftliche Bedeutung zu Metalldruckguss• Verfahrensablauf• Spritzgießen reagierender Formmassen• Trocknen• Bauteileigenschaften / Verfahrensparameter• Schwindung und Verzug• Werkzeugtechnik
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden können grundlegende Kunststoffverarbeitungsverfahren beschreiben und typische Kunststoffprodukte den jeweiligen Herstellungsverfahren zuordnen. Sie sind in der Lage, einfache physikalische Vorgänge bei der Verarbeitung zu berechnen, für das jeweilige Produkt und sein Herstellungsverfahren geeignete Kunststoffe basierend auf ihren Eigenschaften auszuwählen sowie Produkte und Verfahren kunststoffgerecht auszulegen und zu konstruieren.</p>

3 Basismodule

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> 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			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
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			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Volker Schöppner			
13	Sonstige Hinweise: keine			

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	Jedes Semester	2	de

3 Basismodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Werkstoffkunde der Kunststoffe	V2 P1, WS	45	75	P	40-60	
	b) 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> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Kunststoffgerechte Gestaltung Automotive:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Gestaltungsregeln • Mechanische Eigenschaften und Kennwerte • Verbindungstechnik • Nieten • Schrauben • Schnappverbindungen • Gewindegestaltung 						

3 Basismodule

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: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> 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%		
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
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		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Elmar Moritzer		
13	Sonstige Hinweise: keine		

3.3 Vertiefungsrichtung Mechatronik

3.3.1 Moderne Methoden der Regelungstechnik 1

Moderne Methoden der Regelungstechnik 1
Modern methods of automatic control 1

3 Basismodule

Modulnummer: M.104.7212	Workload (h): 240	LP: 8	Studiensem.: 1. Semester	Turnus: Jedes Wintersemester		Dauer (in Sem.): 1	Sprache: de
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Höhere Regelungstechnik	V2 Ü1, WS	45	75	P	20-40	
b)	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.						

3 Basismodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Höhere Regelungstechnik:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwurf von Vorsteuerungen (Flachheitsbasierte Verfahren, Modellinversion) • Dynamische Zustandsregler (PI-Zustandsregler, Internal Model Control) • Anti-Windup-Regelung • Modell-prädiktive Regelung • Gain-Scheduling Control • Kalman-Filter • Sliding-mode Beobachter <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Nichtlineare Regelungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Stabilität von Ruhelagen • Grenzyklen und Harmonische Balance • Stabilitätstheorie von Lyapunov • Control Lyapunov Funktionen • Reglerentwurf durch exakte Linearisierung • Gain Scheduling Regler • Beobachter für nichtlineare Systeme 								
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP) </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a) - b)</td> <td style="text-align: center;">mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">45 - 60 Minuten</td> <td style="text-align: center;">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	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								

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, Masterstudiengang Chemieingenieurwesen
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Ansgar Trächtler
13	Sonstige Hinweise: keine

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	Jedes Semester	2	de																					
1	Modulstruktur: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #e0e0e0;"> <th style="width: 5%;"></th> <th style="width: 35%;">Lehrveranstaltung</th> <th style="width: 10%;">Lehrform</th> <th style="width: 10%;">Kontaktzeit (h)</th> <th style="width: 10%;">Selbststudium (h)</th> <th style="width: 10%;">Status (P/WP)</th> <th style="width: 10%;">Gruppengröße (TN)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Mehrkörperdynamik</td> <td style="text-align: center;">V2 Ü1, SS</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">75</td> <td style="text-align: center;">P</td> <td style="text-align: center;">30-60</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">b)</td> <td>Nichtlineare Schwingungen</td> <td style="text-align: center;">V2 Ü1, WS</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">75</td> <td style="text-align: center;">P</td> <td style="text-align: center;">30-60</td> </tr> </tbody> </table>							Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	a)	Mehrkörperdynamik	V2 Ü1, SS	45	75	P	30-60	b)	Nichtlineare Schwingungen	V2 Ü1, WS	45	75	P	30-60
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)																					
a)	Mehrkörperdynamik	V2 Ü1, SS	45	75	P	30-60																					
b)	Nichtlineare Schwingungen	V2 Ü1, WS	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.																										

3 Basismodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Mehrkörperdynamik:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• 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 <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Nichtlineare Schwingungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• 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
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Mehrkörperdynamik Die Studierenden sind befähigt, selbständig die dynamischen Gleichungen von komplexen mechanischen Systemen rechnergestützt herzuleiten bzw. zu erstellen und zu lösen.</p> <p>Nichtlineare Schwingungen Die Studierenden können selbständig nichtlineare schwingungstechnische Probleme lösen.</p>

3 Basismodule

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> 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 die wesentlichen Grundlagen zur Mehrkörperdynamik und nichtlinearen Schwingungen wiedergeben, erklären und anwenden können.			
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
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. habil. Walter Sextro			
13	Sonstige Hinweise: keine			

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	Jedes Wintersemester	1	de

3 Basismodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a)	Konstruktive Gestaltung	V2 Ü1, WS	45	75	P	30-60
	b)	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:						
	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Konstruktive Gestaltung:</i>						
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen • Gestaltungsprinzipien • Beanspruchungsgerechte Gestaltung • Fertigungsgerechte Gestaltung • Gestaltung für Additive Fertigungsverfahren • Montagegerechte Gestaltung 						
	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Numerische Methoden in der Produktentwicklung 1:</i>						
	<ul style="list-style-type: none"> • 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 						

3 Basismodule

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.		
6	Prüfungsleistung:		
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang
	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120 - 150 Minuten oder 45 - 60 Minuten
	Gewichtung für die Modulnote: 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		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:		
	keine		
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. Detmar Zimmer, Prof. Dr.-Ing. Gunter Kullmer		
13	Sonstige Hinweise:		
	keine		

3.4.2 Produktentstehung

Produktentstehung

3 Basismodule

Product creation							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7222	240	8	1.-3. Semester	Jedes Semester	2	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Produktentstehung 1	V2 Ü1, WS	45	75	P	90 - 200	
b)	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 das Innovationsmanagement, die Produktentwicklung, die Produktionsvorbereitung sowie eine durchgängige informationstechnische Unterstützung, das Digital und Virtual Engineering. Der Produktentstehungsprozess reicht somit von der strategischen Geschäftsfeldplanung bis zum Markteintritt und gewinnt insbesondere vor dem Hintergrund der sich vollziehenden digitalen Transformation an Bedeutung.

Zur nachhaltigen Effektivitäts- und Effizienzsteigerung in der multidisziplinären Produktentstehung werden anhand eines Produktentstehungssystems Wertesystem, 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 gibt einen vertieften Einblick in den Produktentstehungsprozess. Dabei wird im ersten Teil die Entwicklung von Strategien und Geschäftsmodellen und im zweiten Abschnitt das Entwicklungsmanagement fokussiert.

Inhalte der Lehrveranstaltung Produktentstehung 1:

Inhalte:

- Produktentstehungssystem (PES)
- Generische Ansätze von Markt- und Stakeholderanalyse
- Theorie der Innovation und Diffusion, Kreativitätstechniken
- Methoden der Vorausschau
- Ansätze zur Strategieentwicklung
- Geschäftsmodellgestaltung
- Integrierte Produktentwicklung
- Entwicklungsmethodiken (VDI 2221, VDI 2206, MVM, IPEM)

Inhalte der Lehrveranstaltung Produktentstehung 2:

Inhalte:

- Integrierte Produktentwicklung (Fortsetzung)
- Entwicklungsmethodiken (VDI 2221, VDI 2206, MVM, IPEM) (Fortsetzung)
- Agile Entwicklung (Fortsetzung)
- Entwicklung Intelligenter Technischer Systeme
- Modellbasierte Produktentstehung und Systems Engineering
- Design for X
- Methoden des Anforderungsmanagements
- Komplexitätsbeherrschung mit dem DSM-Ansatz
- Zielkostenkalkulation, Kostenrechnung und Business Planning
- Lean Manufacturing
- Smart Automation Labor
- Dezentrale Auftragssteuerung und Arbeitswelten Industrie 4.0
- Value Management und Change Management
- Product Data Management
- Virtual und Augmented Engineering

3 Basismodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Nach Abschluss der Veranstaltung PE 1 sind die Studierenden in der Lage, Märkte 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 Kreativitätstechniken und Methoden der Vorausschau selbstständig anwenden. Die Studierenden werden befähigt, existierende Strategien von Unternehmen 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 zum Design for X und zum Komplexitätsmanagement und sind in der Lage, diese anzuwenden. Die Studierenden bearbeiten selbstständig Entwicklungsprojekte auf Basis integrierter Ansätze wie der modellbasierten Produktentstehung und der integrierten Produktentwicklung und kalkulieren zugehörige Zielkosten. Zur effektiven und effizienten Produktion kennen sie aktuelle Ansätze, wie z.B. Lean Manufacturing und Digitalisierung, und wenden diese an. Sie erhalten darüber hinaus einen Überblick über zugehörige Anwendungen zur Datenhaltung, Virtualisierung und Augmentierung.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <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 style="text-align: center;">a) - b)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">120 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Elementarprozesse erläutern sowie geeignete Verfahren auswählen und ihre Anwendung praktisch erläutern.</p>	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	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Masterstudiengang Maschinenbau</p>								
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Iris Gräßler</p>								

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

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	Jedes mester	Winterse-	1	de
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Werkzeugtechnologie	V2 Ü1, WS	45	75	P	90 - 200	
b)	Werkzeugmaschinentechnologie	V2 Ü1, WS	45	75	P	90 - 200	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine						

3 Basismodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Werkzeugtechnologie:</i></p> <p>a) Werkzeugtechnologie:</p> <ul style="list-style-type: none">• Einführung in Werkzeugmaschinen• Werkzeuggestaltung und Auslegung mit CAD• Methodenplanung: FEM für die Werkzeugauslegung• CAM in der Werkzeugfertigung• Fertigungsmesstechnik zum Vermessen von Werkzeugen und Werkstücken <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Werkzeugmaschinentechnologie:</i></p> <p>b) Werkzeugmaschinentechnologie</p> <ul style="list-style-type: none">• Einführung in Werkzeugmaschinen• Komponenten von Werkzeugmaschinen: Gestelle, Führungen, Antriebe und Steuerungen von Werkzeugmaschinen• Pressen: Pressenkomponenten, Antriebskonzepte, Pressenperipherie,• Werkzeugmaschinen in der Blechbearbeitung• Maschinensicherheit• Pneumatik• Maschinenabnahme
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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.</p> <p>Werkzeugmaschinentechnologie: 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</p>

3 Basismodule

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> 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 Fertigungseinrichtungen erläutern und geeignete Verfahren zur Herstellung auswählen.			
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
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 Chemieingenieurwesen			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Werner Homberg			
13	Sonstige Hinweise: keine			

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	Jedes Sommersemester	1	de

3 Basismodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Fertigungstechnische Prozessketten	V2 Ü1, SS	45	75	P	20-60	
	b) Umformtechnik 2	V2 Ü1, SS	45	75	P	20-60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: Anwendungsgrundlagen						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Fertigungstechnische Prozessketten:</i> a) Fertigungstechnische Prozessketten <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Prozessketten • Methodiken: Qualitätsmanagement, Qualitätswerkzeuge, Motivation und Kommunikation, Transaktionsanalyse, Optimierungsmethoden • Prozessketten: Fertigungsplanung Blechbearbeitung, Tailored Blanks (Prozesse und Anwendungen) • Managementsystem Six Sigma <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Umformtechnik 2:</i> b) Umformtechnik 2 <ul style="list-style-type: none"> • Massivumformverfahren: Walzen, Fließgut-Düsenverfahren, Schmieden, Stauchen und Fließpressen • Blechumformung und –bearbeitung: Tiefziehen, Streckziehen, Biegen, Strahlverarbeitung, Superplastische Umformung • Profillumformung: Innenhochdruckumformung 						

3 Basismodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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.</p> <p>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.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a) - b)</td> <td style="text-align: center;">Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>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.</p>	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	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Masterstudiengang Maschinenbau</p>								
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Werner Homberg</p>								

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

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	Jedes mester	Winterse-	1	de
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	FEM in der Werkstoffsimulation	V2 Ü1, WS	45	75	P	20-40	
b)	Auslegung von Hybridstrukturen	V2 Ü1, WS	45	75	P	20-40	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine						

3 Basismodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung FEM in der Werkstoffsimulation:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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) <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Auslegung von Hybridstrukturen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP) </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <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 style="text-align: center;">a) - b)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Methoden erläutern, sowie für Berechnungsbeispiele detaillierte Lösungen finden.</p>	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	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								

3 Basismodule

8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine
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. Rolf Mahnken
13	Sonstige Hinweise: keine

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	Jedes mester	Winterse-	1	de
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Bruchmechanik	V2 P1, WS	45	75	P	20 - 40	
	b) Technische Aspekte von Rissbildung und Bruch	V2 Ü1, WS	45	75	P	20 - 60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						

3 Basismodule

3	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Technische Aspekte von Rissbildung und Bruch:</i> Empfohlen werden die Vorlesungen Werkstoffkunde 1 und 2</p>
4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Bruchmechanik:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Technische Aspekte von Rissbildung und Bruch:</i> Die durch zyklisch wechselnde Belastungen hervorgerufene Werkstoffschädigung begrenzt in- zwischen bei vielen technischen Konstruktionen die nutzbare Lebensdauer. Grundkenntnisse der Rissbildung in technischen Werkstoffen und die Erkennbarkeit / Detektion von Rissen sind da- her 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 grundlegen- des 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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • unterschiedliche Rissprüfverfahren, • Thermographie, • Ultraschallprüfung, • Röntgen / Computertomographie, • Wirbelstromprüfung / Barkhausenrauschen, • systematische Analyse von Schadensfällen, • Bruchmechanismen.
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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.</p>

3 Basismodule

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> 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			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
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 Chemieingenieurwesen			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Rolf Mahnken			
13	Sonstige Hinweise: keine			

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	Jedes Sommersemester	1	de / en

3 Basismodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Klebtechnische Fertigungsverfahren oder Adhesive Bonding Technologies	V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40	
	b) Fertigungstechnik für den Leichtbau	V2 Ü1, SS	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						

3 Basismodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Klebtechnische Fertigungsverfahren oder Adhesive Bonding Technologies:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Einführung in die Klebtechnik• Einteilung der Klebstoffe• Auslegung von Klebverbindungen• Kennwerte und Simulation• Klebtechnischer Fertigungsprozess• Klebverbindungen im Betrieb• Prozesskette im automobilen Karosserie-Rohbau <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Fertigungstechnik für den Leichtbau:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Einführung in die Umform- und Zerspanungstechnik• Grundlagen der Metallkunde, Plastizitätstheorie; Stoffmodelle und –gesetze, Tribologie• Arbeitsgenauigkeit• Verfahrensübersicht Blechumformen: Tiefziehen, Blechbiegen, inkrementelles Umformen• Verfahrensübersicht Profillumformen• Grundlagen der Zerspanntechnik• Drehen und Hartdrehen, Fräsen, Bohren und Reiben• Schleifen, Honen und Läppen, Abtragen• Zerspanwerkzeuge und –maschinen Hochgeschwindigkeitszerspanen (HSC + HPC)
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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.</p>

3 Basismodule

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> 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 Elementarprozesse erläutern sowie geeignete Verfahren analysieren und auswählen.			
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
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. Gerson Meschut		
13	Sonstige Hinweise: keine		

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	Jedes Semester	2	de / en

3 Basismodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Metallische Werkstoffe für den Fahrzeugbau	V2 Ü1, WS	45	75	P	20-60	
	b) Werkstoffmechanik der Kunststoffe oder Mechanical Behavior of Polymers	V2 Ü1, WS oder SS	45	75	P	20-60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: Werkstoffkunde der Kunststoffe						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Metallische Werkstoffe für den Fahrzeugbau:</i> Der Stoff umfasst für die Werkstoffe Stahl, Aluminium, Magnesium und Titan: <ul style="list-style-type: none"> • 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 <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Werkstoffmechanik der Kunststoffe oder Mechanical Behavior of Polymers:</i> <ul style="list-style-type: none"> • 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: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> 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			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
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 Chemieingenieurwesen			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Mirko Schaper			
13	Sonstige Hinweise: Die Vorlesung „Werkstoffmechanik der Kunststoffe / Mechanical Behavior of Polymers“ findet im Wintersemester auf Deutsch und im Sommersemester auf Englisch statt. Es kann nur eine der beiden Veranstaltungen gewählt werden. <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Werkstoffmechanik der Kunststoffe oder Mechanical Behavior of Polymers:</i> Die Vorlesung „Werkstoffmechanik der Kunststoffe oder Mechanical Behavior of Polymers“ findet im Wintersemester auf Deutsch und im Sommersemester auf Englisch statt.			

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	2. Semester	Jedes Sommersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Karosserietechnologie	V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40	
b)	Fahrzeugtechnische Fügeverfahren	V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine						

4

Inhalte:

Inhalte der Lehrveranstaltung Karosserietechnologie:

In der vorliegenden Veranstaltung werden verschiedene Aspekte moderner Karosserien behandelt. Dazu gehört die Betrachtung von:

- Design und Konstruktion von PKW-Karosserien
- Fahrzeugkonzepte / package
- Karosseriebauweisen: Fahrgestellbauweise, Selbsttragende Karosserie, Space-Frame Strukturen
- Strukturauslegungsgrößen
- Auslegungsmethoden
- Statische Auslegungsgrößen
- Betriebsfestigkeit, NVH Verhalten
- Crash
- Reparaturkonzepte und Recycling

Inhalte der Lehrveranstaltung Fahrzeugtechnische Fügeverfahren:

- fahrzeugtechnische Werkstoffe und ihre Fügeignung
- fahrzeugtechnische Fügeverfahren
- Einführung (Verfahrensvarianten, Vor-/Nachteile, Einsatzbereiche, Einsatzgrenzen)
- Thermisches Fügen: Schweißen, Lötten, Laserstrahlschweißen
- Klebtechnisches Fügen
- Mechanisches Fügen: Halbhohlstanznieten, Vollstanznieten, Clinchen, Blindnieten, ...
- Hybridfügen
- Schrauben, Dünnblechverschraubungen
- Eigenschaftsermittlung und Qualitätssicherung von Fügeverbindungen
- Auslegung und Berechnung
- Aus-/Weiterbildungsmöglichkeiten

3 Basismodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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 fūgetechnischen Prozesse für den Einsatz im Fahrzeugbau beschreiben und hierbei wichtige Verbindungen zwischen den Eigenschaften verschiedenster Werkstoffe und ihrer Fūgbarkeit herstellen. Basierend auf diesem Wissen sind die Studierenden in der Lage, die Möglichkeiten und Grenzen fahzeugtechnisch-anwendungsspezifischer Fūgeverfahren 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 fūgetechnischen Lösungen durchzuführen.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a) - b)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Elementarprozesse erläutern sowie geeignete Verfahren und Apparate auswählen und grundlegend auslegen.</p>	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	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Masterstudiengang Maschinenbau</p>								
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Thomas Tröster</p>								
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>keine</p>								

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	Jedes Semester	2	de / en
1	Modulstruktur:					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Fahrzeugdynamik	V2 Ü1, SS	45	75	P	20 - 40
b)	Grundlagen der Automobiltechnik oder Fundamentals of Automotive Technology	V2 Ü1, WS oder SS	45	75	P	20-40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine					
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: Maschinen- und Systemdynamik					

4 **Inhalte:**

Inhalte der Lehrveranstaltung Fahrzeugdynamik:

- 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 Fundamentals of Automotive Technology:

In der vorliegenden Veranstaltung werden die wesentlichen Aspekte von Kraftfahrzeugen behandelt, die die Dynamik des Fahrzeugs betreffend. 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

3 Basismodule

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 Grundlagen, die die Dynamik eines Kraftfahrzeugs beeinflussen und bestimmen, zu erkennen und zu erklären. Die Studenten wissen, wie das komplexe System Automobil in Teilprobleme zu zerlegen ist und wie die entsprechenden Lösungsansätze der Teilprobleme aussehen. Insbesondere können daraus die Fahreigenschaften eines Automobils erklärt und verstanden werden.			
6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> 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			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
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. Thomas Tröster			
13	Sonstige Hinweise: keine			

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

Alphabetische Auflistung der Module ohne erneute Aufführung der Basismodule.

4.1 Additive Fertigung

Additive Fertigung							
Additive manufacturing							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:		Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.7300	240	8	1.-3. Semester	Jedes Semester	Winterse-	2	de
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Additive Fertigung 1	V2 Ü1, WS	45	75	P	20-40	
b)	Additive Fertigung 2	V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Additive Fertigung 2:</i> Empfohlen: Besuch der Vorlesung Additive Fertigung 1						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Additive Fertigung 1:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Grundlagen der Additiven Fertigung<ul style="list-style-type: none">• Klassierung von verschiedenen Verfahren• Prinzipielle Prozesskette bei der AF• Übersicht der wichtigsten Additiven Fertigungsverfahren2. Polymer-Lasersintern<ul style="list-style-type: none">• Grundlagen• Prozesskette• Werkstoffe• Bauteileigenschaften & Qualitätssicherung3. Fused Deposition Modeling / Fused Filament Fabrication<ul style="list-style-type: none">• Grundlagen• Prozesskette• Werkstoffe• Bauteileigenschaften & Qualitätssicherung4. Metall-Laserschmelzen<ul style="list-style-type: none">• Grundlagen• Prozesskette• Werkstoffe• Bauteileigenschaften & Qualitätssicherung5. Elektronenstrahlschmelzen <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Additive Fertigung 2:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Konstruktionsrichtlinien für die Additive Fertigung2. Produkt- und Topologieoptimierung3. Weitere Additive Fertigungsverfahren<ul style="list-style-type: none">• Arburg Kunststoff Freiformen (AKF)• Stereolithographie• Binder- / Absorber-Verfahren• Polyjet-Verfahren• Metall-Filamentdruck• Metall-Auftragsschweißen• Additive Herstellung von keramischen Bauteilen• Sonstige Verfahren4. Wirtschaftlichkeit und Supply Chain5. Qualitätsmanagement6. Produktschutz und rechtliche Aspekte7. Standards & Richtlinien8. Arbeitssicherheit
---	--

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: <p>Die Studierenden haben einen Überblick über die Vielzahl unterschiedlicher Additiver Fertigungsverfahren, kennen deren spezifische Stärken und Schwächen und können die jeweilige Anwendbarkeit für gegebene Problemstellungen kritisch bewerten. Die Studierenden haben insbesondere ein vertieftes Verständnis für die wichtigsten Additiven Fertigungsverfahren Lasersintern, FDM, Laserschmelzen und Elektronenstrahlschmelzen. Sie sind in der Lage, jeweils die gesamte Prozesskette zu verstehen und die jeweils erzielbaren Eigenschaften daraus abzuleiten. Ferner kennen die Studierenden die wichtigsten Konstruktionsrichtlinien und verstehen, wie sie diese auf neue oder weiterentwickelte Verfahren übertragen können. Sie sind insbesondere in der Lage, diese Richtlinien zu nutzen, um Bauteile zu konstruieren, die effizient und kostengünstig additiv gefertigt werden können. Die Studierenden kennen die wesentlichen Elemente, die die Wirtschaftlichkeit der AF sowie die gesamte Supply Chain bestimmen und können diese auf neue Problemstellungen anwenden. Sie haben ein fundiertes Wissen über die spezifischen Anforderungen des Qualitätsmanagements im Bereich AF. Weiterhin haben sie einen Überblick über wichtige rechtliche Aspekte der AF sowie über bestehende Standards und Richtlinien sowie deren Bedeutung. Außerdem kennen die Studierenden die spezifischen Aspekte der Af, welche die Arbeitssicherheit betreffen und können daraus die notwendigen Maßnahmen bei der AF ableiten.</p>			
6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> 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			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
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 Chemieingenieurwesen			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid			
13	Sonstige Hinweise: keine			

4.2 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	Jedes Sommersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Innovationslabor Fertigungstechnik	V2 Ü1, SS	45	75	P	10-20	
b)	Angewandte Produktionstechnik	P3, SS	45	75	P	10-20	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: Anwendungsgrundlagen						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Innovationslabor Fertigungstechnik:</i> Innovationslabor Fertigungstechnik: In dieser Lehrveranstaltung bearbeiten die Studierenden in Kleingruppen praktische fertigungstechnische Aufgabenstellungen. Diese behandeln Aspekte innovativer Fertigungstechnologien, beispielsweise im Bereich hybrider Werkstoffe, inkrementeller Umformverfahren oder der Optimierung von neuartigen Fertigungsprozessen. 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.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Angewandte Produktionstechnik:</i> In der Lehrveranstaltung werden aktuelle Projekte der Produktions- und Automatisierungstechnik anhand von Beispielen mechatronischer Produkte behandelt. Dazu steht eine Industrie 4.0-Laborumgebung u.a. mit spanender Fertigung, 3D-Druck, Robotik und Materialflusssystem zur Verfügung. Nach einer ersten Phase verstehen Studierende die notwendigen praktischen Grundlagen und können diese an Beispielen erläutern. Anschließend wird eine Aufgabe aus dem aktuellen Projekt gestellt. Diese beinhaltet eines oder mehrere der Themen: NC-Programmierung, Produktionsplanung und -steuerung, Robotertechnik, * Steuerungsprogrammierung, Produktionssystementwicklung, Automatenaufbau oder Ablaufsimulation. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer wenden im Rahmen der Veranstaltung Produktions- und Automatisierungstechnik praktisch an. Neben der dadurch entwickelten Fachkompetenz, erwerben sie praktische Erfahrungen bezüglich Rede- und Präsentationstechnik sowie Gruppenarbeit und Teamfähigkeit.</p>								
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <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 style="text-align: center;">a) - b)</td> <td>Protokoll, Abschlussgespräch</td> <td></td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </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	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								

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

4.3 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	Jedes Semester	2	de / en
1	Modulstruktur:					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a) CFD-Methods in Process Engineering	V1 Ü2, SS	45	75	P	10
	b) Rheologie	V2 P1, WS	45	75	P	10
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine					
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: Fluidmechanik, Wärme- und Stoffübertragung					

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung CFD-Methods in Process Engineering:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Erhaltungsgleichungen• Diskretisierungsmethoden• Finite Differenzen Methode• Finite Element Methode• Finite Volumen Methode<ul style="list-style-type: none">– Diskretisierung von diffusiven Termen– Diskretisierung von konvektiven Termen– Zeitliche Diskretisierung• Druck-Geschwindigkeits Kopplung• Rand- und Anfangsbedingungen• Turbulenzmodellierung• Strömungen mit freien Oberflächen <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Rheologie:</i></p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none">• 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

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: <p>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 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.</p>			
6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> 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%
	<p>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.</p>			
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
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 Chemieingenieurwesen			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid, Prof. Dr.-Ing. Eugeny Kenig			
13	Sonstige Hinweise: keine			

4.4 Antriebstechnik

Antriebstechnik							
Drive Technology							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7218	240	8	1.-3. Semester	Jedes Semester	2	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Antriebstechnik 1	V2 Ü1, WS	45	75	P	30-60	
b)	Antriebstechnik 2	V2 Ü1, SS	45	75	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 1:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen • Elektrische Maschinen • Frequenzumrichter • Kupplungen und Bremsen <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Antriebstechnik 2:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Getriebe: Funktion, Bauarten, Eigenschaften, Verluste • Mehrmotorenantriebssysteme: Aufbau, Modularität und Betriebsstrategien • Zustandsüberwachung und Wartung von Antriebssystemen • Energieeffizienz 						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Veranstaltungen vermitteln systematisch aufgebaute Kenntnisse zu elektromechanischen Antriebssystemen und die Fähigkeiten, diese Systeme anwendungsgerecht auszuwählen und auszuliegen. Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • 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. 			
6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> 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%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
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 Chemieingenieurwesen			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Detmar Zimmer			
13	Sonstige Hinweise: keine			

4.5 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)	Robotersysteme	VÜ2, WS	30	30	P	30	
b)	Hydraulische Systeme in der Mechatronik	VÜ2, WS	30	30	P	30	
c)	Modellbasierter Entwurf und Inbetriebnahme mechatronischer Systeme	VÜ2, WS	30	30	P	30	
d)	Laborpraktikum Regelungstechnik	P2, WS	25	35	P	30	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: Moderne Methoden der Regelungstechnik 1, Moderne Methoden der Regelungstechnik 2						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

4 **Inhalte:**

Inhalte der Lehrveranstaltung Robotersysteme:

- 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

Inhalte der Lehrveranstaltung Hydraulische Systeme in der Mechatronik:

- 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

Inhalte der Lehrveranstaltung Modellbasierter Entwurf und Inbetriebnahme mechatronischer Systeme:

- Vorgehensmodell für den Entwurf mechatronischer Systeme
- Fachdisziplinübergreifende Konzipierung am Beispiel zweier kooperierender Roboter
- Fachdisziplinspezifische Ausarbeitung am genannten Beispiel
- Modellgestützte Integration und Inbetriebnahme

Inhalte der Lehrveranstaltung Laborpraktikum Regelungstechnik:

- Insgesamt 8 Laborversuche zu unterschiedlichen Reglerentwurfsverfahren

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Modellbasierter Entwurf und Inbetriebnahme mechatronischer Systeme: Die Studierenden können Vorgehensmodelle und Methoden des computergestützten Entwurfs mechatronischer Systeme erklären und auf komplexere Aufgabenstellungen anwenden. Sie können unter effizientem Einsatz von Modellen den Entwurfsprozess von der Konzipierung bis in die Ausarbeitung praktisch anwenden sowie die modellgestützte Integration und Inbetriebnahme mittels HIL-Technik erläutern.</p> <p>Laborpraktikum Regelungstechnik In 7 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.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a) - d)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Elementarprozesse erläutern sowie geeignete Verfahren und Apparate auswählen und grundlegend auslegen.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - d)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - d)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist, sowie die erfolgreiche Teilnahme am Laborpraktikum, belegt durch bestandene Testate zu den Einzelversuchen.</p>								

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 Maschinenbau
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Ansgar Trächtler
13	Sonstige Hinweise: keine

4.6 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	Jedes Semester	2	de / en
1	Modulstruktur:					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a) Auslegen von Schneckenmaschinen / Screw Design	V2 Ü1, SS & WS	45	75	P	20 - 40
	b) Numerische Methoden 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 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Auslegen von Schneckenmaschinen / Screw Design:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• 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 <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Numerische Methoden in der Kunststofftechnik:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Einführung in CFD (Computational Fluid Dynamics)• Erhaltungsgleichungen der Strömungsmechanik• Gittergenerierung• Finite-Differenzen-Verfahren• Finite-Volumen-Verfahren• Finite-Element-Verfahren
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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.</p>

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> 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			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
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 Chemieingenieurwesen			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Volker Schöppner			
13	Sonstige Hinweise: <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Auslegen von Schneckenmaschinen / Screw Design:</i> Die Vorlesung „Auslegen von Schneckenmaschinen / Screw Design“ findet im Wintersemester auf Deutsch und im Sommersemester auf Englisch statt.			

4.7 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	Jedes Sommersemester	1	de

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Beschichtungstechnik	V2 Ü1, SS	45	75	P	20 - 40	
	b) Korrosion und Korrosionsschutz	V2 Ü1, SS	45	75	P	40-100	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: Werkstoffkunde <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Beschichtungstechnik:</i> Empfehlung: Werkstoffkunde						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

4 **Inhalte:**

Inhalte der Lehrveranstaltung Beschichtungstechnik:

- 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

Inhalte der Lehrveranstaltung Korrosion und Korrosionsschutz:

- Elektrochemische Korrosion:
- Grundbegriffe
- Lochkorrosion
- Selektive Korrosion
- Interkristalline Korrosion
- Spannungsrissskorrosion
- Schwingungsrissskorrosion
- Anodischer und kathodischer Korrosionsschutz
- Passiver Korrosionsschutz
- Korrosionsprüfverfahren
- Praxisbeispiele
- Korrosion in der Biomedizintechnik.

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

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.			
6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> 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 Mechanismen erläutern sowie geeignete Verfahren auswählen und hinsichtlich ihrer Eigenschaften charakterisieren.			
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
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 Chemieingenieurwesen			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Gerson Meschut			
13	Sonstige Hinweise: keine			

4.8 Chemie der Beschichtungswerkstoffe

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

Chemie der Beschichtungswerkstoffe						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.7335	240	8	1.-3. Semester	Jedes Semester	2	de
1	Modulstruktur:					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a) Lacksysteme 1 für MB und CIW	V3 Ü1, WS	60	60	P	20 - 40
	b) Kolloide und Grenzflächen	V2 Ü1, SS	45	75	P	20 - 30
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine					
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine					
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> <ul style="list-style-type: none"> • 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: <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
a)	mündl. Prüfung	30-45 Minuten	50 %
b)	Klausur	120 Min.	50 %
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
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>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Lackssysteme 1 für MB und CIW:</i> Sprache: deutsch, in Absprache mit den Studierenden englisch; Literatur: B. Müller, U. Poth: Lackformulierung; T. Brock, M. Grotklaas, P. Mischke, B. Strehmel: Lehrbuch der Lacktechnologie; A. Goldschmidt, H.-J. Streitberger: Lackiertechnik		

4.9 Digitale und virtuelle Produktentstehung

Digitale und virtuelle Produktentstehung						
Digital and virtual engineering						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.7308	240	8	1.-3. Semester	Jedes Semester	2	de

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Digitale Werkzeuge für die kollaborative Produktentstehung	V2 Ü1, WS	45	75	P	20 - 40	
	b) Virtuelle und automatisierte Produktentstehung	V2 Ü1, SS	45	75	P	20 - 40	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: Entwicklungsmethodik, CAD/PDM <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Digitale Werkzeuge für die kollaborative Produktentstehung:</i> Empfohlen: Entwicklungsmethodik, Produktentwicklung mit CAD und PDM <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Virtuelle und automatisierte Produktentstehung:</i> Empfohlen: Entwicklungsmethodik, Produktentwicklung mit CAD und PDM						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

4

Inhalte:

Produktentwicklerinnen und -entwickler wenden unterschiedliche Methoden an, um Produkte anforderungsgerecht zu gestalten. Dabei müssen nicht nur Basis- und Leistungsanforderungen erfüllt werden, sondern auch Begeisterungsfaktoren zur Abgrenzung im Wettbewerb geschaffen werden. Produkte werden dabei zunehmend „smart“, „intelligent“ oder „vernetzt“: sie integrieren Eigenschaften, die erst durch das Zusammenspiel verschiedener Disziplinen, wie Maschinenbau, Elektrotechnik und Informatik, entstehen. Im Umfeld einer modellbasierten Produktentstehung für Intelligente Technische Systeme unter Einbeziehung interdisziplinärer und agiler Entwicklungsansätze, werden Systeme zur Digitalen und Virtuellen Produktentstehung unumgänglich. Ihr Einsatz entscheidet nicht selten über die Effektivität und Effizienz in der Produktentstehung. Digitale Werkzeuge erleichtern die Auslegung und Gestaltung von Produkten und Produktionssystemen, den virtuellen Test ohne die Herstellung realer Prototypen und die Zusammenarbeit verschiedener Akteure standort- und unternehmensübergreifend. Neben Entwicklungs- und Kollaborations-Werkzeugen steht die Übertragung realer Wirkzusammenhänge in den virtuellen, simulierten Raum und eine Produktions- und Automatisierungstechnik, die im Zuge von Digitalisierungsstrategien bis hin zu flexiblen, autonom agierenden Systemen reicht, im Mittelpunkt der Betrachtungen. *Inhalte der Lehrveranstaltung Digitale Werkzeuge für die kollaborative Produktentstehung:*

- Rechnergestützte Produktentwicklung
 - Computer Aided Design (CAD) und Engineering (CAE/CAx)
 - Produktdatenmanagement (PDM)
 - Product und Systems Lifecycle Management (PLM/SysLM)
 - Schnittstellen zu Enterprise Resource Planning (ERP) und Manufacturing Execution Systems (MES)
- Anwendungsbezogene Grundlagen der Informatik
 - Informationssysteme, IT-System-Architekturen und Interoperabilität (Informationsmanagement)
 - Modellierung, Datenmanagement und Methoden der Daten-Analyse
 - Mensch-Maschine-Interaktion, Visualisierung und Computergraphik
- Kollaboration in der Produktentwicklung
 - Prozesse und Werkzeuge
 - Computer Supported Collaborative Work (CSCW)
- Anwendungsfälle, insbesondere in Bezug auf
 - Model Based Systems Engineering (MBSE)
 - Agile Entwicklung

Inhalte der Lehrveranstaltung Virtuelle und automatisierte Produktentstehung:

- Virtual Engineering bzw. Virtuelle Produktentwicklung
 - Referenz- und Vorgehensmodelle
 - Computer Aided Engineering (CAE) und Simulation
 - Gestaltung von Benutzungsschnittstellen und User Experience Design (UX)
 - Virtual und Augmented Reality (VR/AR)
- Werkzeuge für Produktentwicklung und Produktion
 - Virtual und Rapid Prototyping
 - Schnittstellen zwischen Produktentwicklung und Produktion
 - Digitale Fabrik
- Produktions- und Automatisierungstechnik
 - Produktionsplanung und -steuerung
 - Automatisierungstechnik, u.a. Robotik und NC-Programmierung
 - Weiterführende Konzepte, z.B. Digital Twin
- Anwendung im Sinne von Industrie 4.0

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Das Modul DVPE vermittelt sowohl Grundlagen- als auch Anwendungskompetenzen für zukünftige Entwicklerinnen und Entwickler. Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundlagen und Zusammenhänge digitaler Werkzeuge sowie des Virtual Engineering und können diese erklären. Sie erläutern darüber hinaus, wie Konzepte der Informatik in Anwendungssoftware umgesetzt werden. Sie wenden die erworbenen Kenntnisse und Vorgehensweisen hinsichtlich ausgewählter Softwareprodukte und bezüglich grundlegender Funktionen an. Dies versetzt sie in die Lage, ihre Anwendbarkeit für unterschiedliche Situationen zu analysieren und entsprechend spezifische Problemstellungen erfolgreich und zügig zu lösen.		
6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang
	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten
	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		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
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. Iris Gräßler		
13	Sonstige Hinweise: keine		

4.10 Energietechnik und Nutzung

Energietechnik und Nutzung

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

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

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Kraft- und Arbeitsmaschinen:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• 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 <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Rationelle Energienutzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• 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	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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.</p>

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> 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 Verfahren und Apparate auswählen und auslegen.			
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
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		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Jadran Vrabec		
13	Sonstige Hinweise: keine		

4.11 Entwicklung lichttechnischer Systeme

Entwicklung lichttechnischer Systeme						
Technical lighting systems						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.7309	240	8	1.-3. Semester	Jedes Semester	2	de

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Einführung in die Lichttechnik	V2 Ü1, WS	45	75	P	5 - 20	
	b) Opportunity Sensing and Risk Management	V2 Ü1, SS	45	75	P	5 - 20	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Einführung in die Lichttechnik:</i> Ziel der Vorlesung ist, eine Einführung in die Eigenschaft des Lichts, die menschliche Wahrnehmung und einige typische Anwendungen wie z. B. Beleuchtung im Verkehr und Theaterbeleuchtung zu geben. Nach einer Einführung in die Informationsverarbeitung durch das menschliche Auge werden die Grundbegriffe der Lichttechnik erläutert. Danach werden die Empfindungen von Helligkeit und Farben untersucht, das Erfassen von Räumen und Bewegungen am Beispiel von Kraftfahrzeugen in Verkehrsräumen behandelt. Anschließend werden Grundlagen der Lichterzeugung und Fotometrie systematisch durchgearbeitet. Ergänzt wird die Vorlesung durch einen Überblick zu aktuellen Entwicklungen in der Kraftfahrzeug-Lichttechnik, wie z.B. Adaptive Frontlighting Systems.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Opportunity Sensing and Risk Management:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Umfeld für Innovation: Markt (Benchmark, Wettbewerbsvergleich), Ressourcen (Technologie, Wissen, Prozessgestaltung, das lernende Unternehmen)• Opportunity sensing: Zeitaspekte/Timing, Roadmap-Management (Dynamisches Portfolio, Pipeline Loading, Bewertung/Entscheidung/Budgetierung), Chancen (fraktale Informationsnetzwerke, dominante Logik, Ideenadressierung)• Unsicherheit: Ingenieurwissenschaftliche Aspekte, Betriebswirtschaftliche Aspekte, Mathematische Beschreibung• Risikomanagement: Exception Handling, Abhängigkeit von Chance und Risiko, Portfolio-Management• Front Load Design: Explizite Ausweisung von Unsicherheit und Risiko, Parallelisierung von Entwicklungsschritten, Design-Zentrierung vs. Punkt-Optimierung, Identifikation der Schlüsselfragen in den frühen Phasen, Beispiele• Change Process: Organisation der Entwicklung, Innovation Cells, Technologieentwicklungsprozess <p>Die Lehrveranstaltung setzt sich aus einem Vorlesungs- und einem Seminarteil zusammen. Im Rahmen der Vorlesungen werden die methodischen und mathematischen Grundlagen des Themas entwickelt. Die konkrete Anwendung erfolgt anhand von vertiefenden Fallstudien im Rahmen des Seminarteils. Die dabei behandelten Beispiele stammen vorwiegend aus der Automobiltechnik und verwandten Bereichen des Maschinenbaus.</p>
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Einführung in die Lichttechnik: Die Studierenden erhalten grundlegende Kenntnisse über die Eigenschaften des Lichts, die menschliche Wahrnehmung und einige typische Anwendungen. Sie werden in die Lage versetzt, lichttechnische Systeme zu charakterisieren und zu bewerten sowie geeignete Systeme applikationsspezifisch auszuwählen.</p> <p>Opportunity Sensing and Risk Management: Anhand zahlreicher praktischer Beispiele und einfachen Übungen lernen die Studierenden technische und kommerzielle Risiken von Entwicklungsprojekten zu erkennen und zu bewerten. Sie erhalten Einblick in die dynamische Gestaltung von Entwicklungsprozessen zur Verbesserung der Wissensgewinnung. Dadurch werden sie in die Lage versetzt, den betriebswirtschaftlichen Wert von Produktoptionen zu schätzen und den Einfluss des "Timing" zu bewerten. Sie erhalten Einsicht in Technologieprogression durch gezielte und schnelle Entwicklung innovativer Produkte.</p>

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> 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 die wesentlichen Grundlagen lichttechnischer Systeme sowie die grundlegenden Methoden des Opportunity Sensings and Risk Managements wiedergeben, erklären und anwenden können.			
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
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. habil. Walter Sextro		
13	Sonstige Hinweise: <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Opportunity Sensing and Risk Management:</i> Die Lehrveranstaltung „Opportunity Sensing and Risk Management“ wird in englischer Sprache angeboten.		

4.12 Ermüdungsfestigkeit

Ermüdungsfestigkeit						
Fatigue strength						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.7311	240	8	1.-3. Semester	Jedes Semester	2	de

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Betriebsfestigkeit	V2 Ü1, WS	45	75	P	30-60	
	b) Fatigue Cracks	V2 Ü1, SS	45	75	P	30 - 60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: Grundkenntnisse in Technischer Mechanik, Festigkeitslehre und Werkstoffkunde						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Betriebsfestigkeit:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Belastungs- und Beanspruchungs-Zeit-Funktionen, Zählverfahren und Kollektive • Werkstoffkennwerte und Kennfunktionen bei schwingender Belastung • Konzepte der Lebensdauerberechnung bis zum technischen Anriss • Konzepte der Lebensdauerberechnung bei Bauteilen mit technischem Anriss- Ermüdungsrisswachstum <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Fatigue Cracks:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Theories of fracture mechanics • Fatigue crack growth for cyclic loading with constant amplitude • Experimental determination of fracture mechanical values • Fatigue crack growth for service load • Simulation of fatigue crack growth • Crack growth in additive manufactured components and functional graded materials 						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Students are able to calculate the strength and lifetime of cyclically stressed components. They can use engineering methods to develop technical products and components in such a way that damage due to operating loads is avoided. In addition, they know crack growth concepts for determining the start of stable and unstable crack growth and the direction of crack propagation. The students are also proficient in calculating the remaining lifetime of cracked structures.</p> <p><i>Die Studierenden sind in der Lage die Festigkeit- und Lebensdauer bei zyklisch beanspruchten Bauteilen zu berechnen. Sie können mit ingenieurmäßigen Methoden technische Produkte und Bauteile so entwickeln, dass Schäden infolge von Betriebsbelastungen vermieden werden. Darüber hinaus kennen sie Risswachstumskonzepte zur Bestimmung des Beginns des stabilen und instabilen Risswachstums sowie der Richtung der Rissausbreitung. Ebenso beherrschen die Studierenden die Berechnung der Restlebensdauer angerissener Strukturen.</i></p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <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 style="text-align: center;">a) - b)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen des Fatigue Cracks und der Betriebsfestigkeit wiedergeben, erklären und anwenden können.</p>	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	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Masterstudiengang Maschinenbau, Masterstudiengang Chemieingenieurwesen</p>								
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Gunter Kullmer</p>								

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Literaturempfehlung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sander, M.: Sicherheit und Betriebsfestigkeit von Maschinen und Anlagen. Springer-Verlag, Berlin, 2008 • Richard, H.A.; Sander, M.: Ermüdungsrisse. Springer Vieweg Verlag, 3. Auflage, Wiesbaden, 2012 • Richard, H. A.; Sander, M.: Technische Mechanik - Festigkeitslehre. Springer Vieweg Verlag, 4. Auflage, Wiesbaden, 2013 • Richard, H.A.; Sander, M.: Fatigue Crack Growth. Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2016
----	--

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	Jedes Semester	2	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Fachlabor Leichtbau	S3, WS, SS	45	75	P	15	
	b) 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 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Fachlabor Leichtbau:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• 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 <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Fachlabor Werkstoffkunde:</i></p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none">• Lichtmikroskopie• Rasterelektronenmikroskopie• Härteprüfung• Digitale Bildkorrelation• Instrumentierter Kerbschlagbiegeversuch• Wärmebehandlung von Stahl• Hochtemperaturkriechen• Röntgendiffraktometrie• Eloxieren von Aluminium• Korrosion.
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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.</p>

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> 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 fertigungstechnischen Prozesse erläutern sowie geeignete Lösungen, Verfahren und Apparate auswählen und bewerten.			
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
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. Gerson Meschut		
13	Sonstige Hinweise: keine		

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.	Jedes Semester	2	de

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Fahrzeugakustik	V2 Ü1, SS	45	75	P	20-60	
	b) Fahrzeugaerodynamik	V2 Ü1, SS oder WS	45	75	P	20-60	
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: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Fahrzeugakustik:</i> 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. <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Fahrzeugaerodynamik:</i> Ziel der Veranstaltung ist die Vermittlung des Grundwissens der modernen Fahrzeugaerodynamik. In einem allgemeinen Teil werden die Grundlagen der Aerodynamik und die für die Aerodynamik relevanten Eigenschaften von Kraftfahrzeugen vermittelt und geübt. Die erworbenen Kenntnisse werden im weiteren Verlauf des Seminars bei der Vermittlung der wichtigsten Themen der Fahrzeugaerodynamik angewendet und vertieft.						
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 verfügen über das Grundwissen der Fahrzeugaerodynamik und sind in der Lage, einfache Problemstellungen der Fahrzeugaerodynamik zu lösen.						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	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%
In der Prüfung sollen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen zur Fahrzeugdynamik und Fahrzeugaerodynamik wiedergeben, erklären und anwenden können.				
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
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: keine			

4.15 Fahrzeugantriebe

Fahrzeugantriebe						
Vehicle drive trains						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.7303	240	8	1.-3. Semester	Jedes Semester	2	de

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	Konventionelle Antriebe	V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40
b)	Antriebe für umweltfreundliche Fahrzeuge (MB)	V2 Ü1, WS	45	75	P	50	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Konventionelle Antriebe:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Verbrennungsmotor, Aufbau, Thermodynamik, Kurbeltrieb• Kupplung• Getriebe• Differential• Kraftübertragung, Fahrwiderstand• Lenkung• Antriebswelle <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Antriebe für umweltfreundliche Fahrzeuge (MB):</i></p> <p>Kurzbeschreibung / Short Description Gegenstand der Lehrveranstaltung sind innovative Antriebssysteme für Straßen- und Schienenfahrzeuge (Elektrofahrzeug, Brennstoffzellenfahrzeug, Hybridfahrzeug). Hierbei steht der Fahrzeugantrieb mit dem systemtechnischen Zusammenwirken der beteiligten Komponenten im Mittelpunkt. Die wesentlichen Charakteristika der beteiligten Antriebskomponenten werden betrachtet. Dies geschieht aber aus dem Blickwinkel des Zusammenspiels der Komponenten auf Systemebene. Die Vertiefung der technologischen Details bleibt den entsprechenden Spezialveranstaltungen vorbehalten. Ziel dieser Lehrveranstaltung ist es, den Teilnehmern ein Grundverständnis der wichtigsten beteiligten Aggregate, vor allem aber ein Systemverständnis zu vermitteln, so dass sie in die Lage versetzt werden, neuartige Antriebe zu bewerten und nach Verbrauch, Wirkungsgrad, Aufwand usw. zu quantifizieren bzw. ein solches System auslegen und bemessen zu können.</p> <p>Inhalt / Contents</p> <p><i>Elementare Fahrdynamik (Kräfte, Bewegungsgleichungen, Kraftschluss)Energiespeicher (Treibstoffe, Schwungräder, Batterien, Superkondensatoren) Elektromotoren und Umrichter (Asynchronmotor, Permanent-Magnet-Motor)Verbrennungsmotoren (Drehmoment-Drehzahl-Verhalten, Wirkungsgrade, Kennfelder) Brennstoffzelle (Wirkungsweise, Betriebseigenschaften)Strukturen elektrischer und hybrider Antriebe (Elektroantriebe, dieselektrische Antriebe, Serien- Parallel-, Split-Hybrid, Brennstoffzellenfahrzeug) Systemverhalten und Betriebsstrategien</i>Beispiele von Straßen- und Schienenfahrzeugen</p>
---	---

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Konventionelle Antriebe: Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der grundlegenden Funktionen in Antriebssträngen mit modernen Verbrennungsmotoren in der Automobiltechnik. Dies beinhaltet die Grundausslegung und Gestaltung der einzelnen Komponenten. Als Voraussetzung für die Auslegung erwerben sie Kenntnisse über die wesentlichen Fahrwiderstände sowie die Kraftübertragung vom Reifen auf die Straße. Die Studierenden verstehen die thermodynamischen und mechanischen Aspekte von Verbrennungsmotoren, sowie die Funktion und die Notwendigkeit von Kupplungen, Fahrzeuggetrieben, Differentialen und Kraftübertragungselementen. Ergänzend eignen sich die Studenten grundlegende Kenntnisse über die Aufgaben und den Aufbau der Lenkung im Automobil an. Antriebe für umweltfreundliche Fahrzeuge: Gegenstand der Lehrveranstaltung sind innovative Antriebssysteme für Straßen- und Schienenfahrzeuge (Elektrofahrzeug, Brennstoffzellenfahrzeug, Hybridfahrzeug). Hierbei steht der Fahrzeugantrieb mit dem systemtechnischen Zusammenwirken der beteiligten Komponenten im Mittelpunkt. Die wesentlichen Charakteristika der beteiligten Antriebskomponenten werden betrachtet. Dies geschieht aber aus dem Blickwinkel des Zusammenspiels der Komponenten auf Systemebene. Die Vertiefung der technologischen Details bleibt den entsprechenden Spezialveranstaltungen vorbehalten. Ziel dieser Lehrveranstaltung ist es, den Teilnehmern ein Grundverständnis der wichtigsten beteiligten Aggregate, vor allem aber ein Systemverständnis zu vermitteln, so dass sie in die Lage versetzt werden, neuartige Antriebe zu bewerten und nach Verbrauch, Wirkungsgrad, Aufwand usw. zu quantifizieren bzw. ein solches System auslegen und bemessen zu können.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <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 style="text-align: center;">a) - b)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Elementarprozesse erläutern sowie geeignete Verfahren und Apparate auswählen und grundlegend auslegen.</p>	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	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Masterstudiengang Maschinenbau</p>								

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Thomas Tröster
13	Sonstige Hinweise: <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Antriebe für umweltfreundliche Fahrzeuge (MB):</i> Methodische Umsetzung / Implementation Die Konzepte werden in der Form einer Vorlesung präsentiert, die sowohl die theoretischen Konzepte vermittelt als auch stets Anwendungsbeispiele aufzeigt. In den Übungen wird der Stoff anhand von einfachen Fragestellungen und Rechenbeispielen vertieft, die während der Präsenzübungen selbstständig gelöst werden. Ein Teil der Übungen findet als Rechnerübungen im Computerraum statt. Die Studenten arbeiten zu einzelnen Themen Referate aus und tragen sie der Gruppe vor. Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Vorlesungsfolien und Skript, weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

4.16 Fahrzeugsysteme

Fahrzeugsysteme							
Automotive systems							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7244	240	8	2. Semester	Jedes Sommersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Mechatronische Systeme im Kraftfahrzeug	V2 Ü1, SS	45	75	P	unbegrenzt	
b)	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)						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Mechatronische Systeme im Kraftfahrzeug:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Überblick über mechatronische Systeme im Kraftfahrzeug2. Modellierung der Fahrzeugbewegung3. Das Fahrdynamikregelsystem ESP4. Aktive Lenksysteme5. Aktive Fahrwerksysteme6. Integrierte Fahrdynamikregelung7. Fahrdynamik und Stabilisierung von Fahrzeuggespannen <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Fahrerassistenzsysteme und autonomes Fahren:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Überblick aktuelle und zukünftige Assistenzsysteme, rechtliche Aspekte und Sicherheitsstandards2. Sensorik für die Fahrzustands- und Umfelderkennung, Datenfusion, Car-2-Car-Kommunikation3. Strategien zum assistierten, autonomen und kooperativen Fahren4. Modellbildung: Fahrermodelle, mikro- und makroskopische Verkehrsflussmodellierung5. Stabilitätsaspekte und -analyse6. Fahrsimulation
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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 autonome Fahrzeuge. Diese Kenntnisse über das Fahrzeug- und Fahrerverhalten und die erforderlichen bzw. verfügbaren Komponenten dienen der Anwendung zur Auslegung von Fahrdynamikregelungen und autonomen sowie kooperativen Assistenzsystemen. Die Studierenden können die jeweiligen Anwendungsfälle analysieren, daraus differenzierte Anforderungen und Randbedingungen ableiten und die erlernten Methoden zur Auslegung unterstützender und autonomer Assistenzsysteme einsetzen.</p>

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> 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%
<p>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.</p>			
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
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. Sandra Gausemeier		
13	Sonstige Hinweise: keine		

4.17 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	Jedes Semester	2	de

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Mathematik 4 für Maschinenbau (Numerische Methoden)	V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40	
	b) 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 für Maschinenbau (Numerische Methoden):</i> Numerische Methoden, wie z.B. <ul style="list-style-type: none"> • Iterative Löser für lineare und nichtlineare Gleichungssysteme • Verfahren für Eigenwert- und Eigenvektorberechnung • Integrationsverfahren für Anfangswertprobleme • Numerische Quadraturen in 1D und 2D • Finite-Differenzen Verfahren • Schwache Formulierungen für partielle Differentialgleichungen und Grundlagen der Methode der finiten Elemente <i>Inhalte der Lehrveranstaltung FEM in der Werkstoffsimulation:</i> <ul style="list-style-type: none"> • 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) 						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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 bruchsicheres 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.</p>												
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <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 style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td>90-120 Minuten bzw. 30-45 Minuten</td> <td style="text-align: center;">50 %</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">b)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td>90-120 Minuten oder 30-45 Minuten</td> <td style="text-align: center;">50 %</td> </tr> </tbody> </table> <p>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.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	90-120 Minuten bzw. 30-45 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 oder mündliche Prüfung	90-120 Minuten bzw. 30-45 Minuten	50 %										
b)	Klausur oder mündliche Prüfung	90-120 Minuten oder 30-45 Minuten	50 %										
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>												
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>												
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulteilprüfungen bestanden sind.</p>												
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>												
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Masterstudiengang Maschinenbau</p>												
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Rolf Mahnken</p>												
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Es wird empfohlen, Mathe 4 zeitlich vor FEM in der Werkstoffsimulation zu hören.</p>												

4.18 Fertigungsprozesse im Leichtbau

Fertigungsprozesse im Leichtbau							
Manufacturing processes in lightweight design							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7331	240	8	1.-4. Sem.	Jedes Semester	2	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Klebtechnische Fertigungsverfahren oder Adhesive Bonding Technologies	V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40	
b)	Innovative Prozesse in der Fertigungstechnik	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 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Klebtechnische Fertigungsverfahren oder Adhesive Bonding Technologies:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Einführung in die Klebtechnik• Einteilung der Klebstoffe• Auslegung von Klebverbindungen• Kennwerte und Simulation• Klebtechnischer Fertigungsprozess• Klebverbindungen im Betrieb• Prozesskette im automobilen Karosserie-Rohbau <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Innovative Prozesse in der Fertigungstechnik:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Innovative Entwicklungen im Bereich der Feinbearbeitung• Innovative Entwicklungen im Bereich der Zerspanungstechnik• Simulation in der spanenden Fertigung• Rechnerintegrierte Fertigung im Bereich der spanenden Fertigung• Elektromagnetische Umformung• Wirkmedienbasierte Hochgeschwindigkeitsumformung (Explosivumformung, Unterwasserstoßwellen)• Blechumformung mit Wirkmedien• Inkrementelle Umformung
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Aufbauend auf den Erkenntnissen aus Grundlagenveranstaltungen zur Fertigungstechnik, können die Studierenden in dieser weiterführenden Veranstaltung ihr Wissen in aktuelle Innovationen und Entwicklungen aus der Forschung der umformenden und fügenden Fertigungstechnik vertiefen. Hierdurch werden sie in die Lage versetzt, innovative Entwicklungen zu identifizieren und ihr Anwendungspotential zu bewerten. Basierend auf dem theoretischen und praktischen Wissen sind sie in der Lage die Möglichkeiten und Grenzen umform- und fügetechnischer Fertigungsverfahren zu bestimmen und zu bewerten. Auf Basis dieses tiefgreifenden Wissens über bereits etablierte bzw. neue Verfahrensvarianten, können die Hörer reale produktionstechnische Prozessketten analysieren und Lösungen bzw. Verbesserungsansätze generieren. Die Hörer/innen lernen neben den Fertigungsprozessen der verschiedenen Klebverfahren insbesondere die klebspezifischen Einflussparameter auf das mechanische und physikalische Eigenschaftsprofil von Klebverbindungen kennen. Hierbei wird auch die Hybridfügetechnik behandelt. Neben dieser fachlichen Kompetenz werden die Studierenden befähigt, die innovativen Prozesse analytisch und numerisch zu bestimmen und diese entweder weiter zu entwickeln oder effizient in der industriellen Nutzung anzuwenden.</p>

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> 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 Elementarprozesse erläutern sowie geeignete Verfahren und Apparate auswählen und grundlegend auslegen.			
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
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. Gerson Meschut			
13	Sonstige Hinweise: keine			

4.19 Festigkeitsoptimiertes und bruchsaferes Gestalten – Praxisbeispiele

Festigkeitsoptimiertes und bruchsaferes Gestalten - Praxisbeispiele						
Strength optimised and fracture safe design						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.7315	240	8	1.-3. Semester	Jedes Sommersemester	1	de

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Festigkeitsoptimiertes und bruchsaicheres Gestalten	V2 Ü1, SS	45	75	P	30-60	
	b) Rechnergestützte Produktoptimierung - Praxisbeispiele	V2 Ü1, SS	45	75	P	30-60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: Grundkenntnisse in Technischer Mechanik						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Festigkeitsoptimiertes und bruchsaicheres Gestalten:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des festigkeitsoptimierten und bruchsaicheren Gestaltens • Spannungsverteilungen an Kerben und Rissen • Auslegung von gekerbten Bauteilen • Konzepte der Bruchmechanik • Vorhersage der Lebensdauer von Bauteilen und Strukturen <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Rechnergestützte Produktoptimierung - Praxisbeispiele:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Festigkeitsnachweise für Maschinenbauteile und Strukturen • Spannungsanalyse und Sicherheitsnachweise für Mischerwelle • Verformungsanalyse für Mischergehäuse • Festigkeitsnachweise für Achsen und Schienenfahrzeuge • Optimierung von Scheinwerferdichtungen • Untersuchungen zum Ermüdungsverhalten von Werkzeuggesenken • Numerische Untersuchungen zum ICE-Radreifenbruch 						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, die Grundlagen zur Vermeidung von Schäden in technischen Produkten und Strukturen, die infolge von Betriebsbelastungen entstehen können, auszuwählen und zu differenzieren. Darüber hinaus können sie aus den verschiedenen Möglichkeiten der rechnergestützten Produktoptimierung geeignete Methoden zur Problemlösung ermitteln und praktisch anwenden.						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> 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 die wesentlichen Grundlagen zum Festigkeitsoptimierten und bruchsicheren Gestalten sowie der Rechnergestützten Produktoptimierung wiedergeben, erklären und anwenden können.			
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
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 Chemieingenieurwesen		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Gunter Kullmer		
13	Sonstige Hinweise: Literaturempfehlung: <ul style="list-style-type: none"> • Richard, H.A.; Sander, M.: Fatigue Crack Growth. Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2016 • Richard, H.A.; Riemer, A.; Bürgel, R.: Werkstoffmechanik. Springer Vieweg Verlag, 2. Auflage, Wiesbaden, 2014 • Richard, H.A.; Sander, M.: Technische Mechanik - Festigkeitslehre. Springer Vieweg Verlag, 4. Auflage, Wiesbaden, 2013 • Richard, H.A.; Sander, M.: Ermüdungsrisse. Springer Vieweg Verlag, 3. Auflage, Wiesbaden, 2012 		

4.20 Fügeverfahren für Leichtbaustrukturen

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

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	Jedes Semester	2	de
1	Modulstruktur:					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Mechanische Fügeverfahren	V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40
b)	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:**

Inhalte der Lehrveranstaltung Mechanische Fügeverfahren:

- Einführung in die mechanische Fügechnik (Einteilung und Begriffe)
- Abgrenzung der mechanischen Fügeverfahren gegenüber anderen Fügeverfahren
- Verfahrensdarstellungen, Werkzeuge, Fügeeinrichtungen
- Mechanische Fügeverfahren
- Verbindungseigenschaften, Einsatz Gesichtspunkte, 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

Inhalte der Lehrveranstaltung Thermische Fügeverfahren:

- Einführung in die Schweißtechnik
- Bedeutung und Einordnung der Schweißtechnik
- Schweißen von Metallen
- Beurteilung der Schweißbarkeit
- Verbindungsaufbau
- Verzug/Eigenstressungen
- Risserscheinungen
- Schweißbeignung 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

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <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 style="text-align: center;">a) - b)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">180-240 Minuten oder 45-60 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>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.</p>	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	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Masterstudiengang Maschinenbau</p>								
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Gerson Meschut</p>								
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>keine</p>								

4.21 Grenzflächenchemie und -analytik

Grenzflächenchemie und -analytik						
Interface chemistry and analysis						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.7338	240	8	1. - 3. Semester	Jedes Semester	2	de
1	Modulstruktur:					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	TC V: Kräfte und Strukturen an Grenzflächen	V3, SS	45	75	P	20 - 40
b)	TC VI: Charakterisierung komplexer Materialien	V2 Ü1, WS	45	75	P	20 - 40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine					
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine					
4	Inhalte: Optische Spektroskopie von Materialgrenzflächen und dünnen Schichten (Anwendung von FTIR- und Raman-Spektroskopie sowie Ellipsometrie), Elektronen- und Ionenspektroskopie von Grenzflächen und dünnen Schichten (Anwendung von Auger-Spektroskopie, Röntgen- sowie UV-Photoelektronenspektroskopie, Ionenstreuung); fortgeschrittene Anwendung der spektroskopischen Methoden (kombinierte Analysemethoden, in-situ Spektroskopie an Grenzflächen, Spektroskopische Mikroskopie, Spektroelektrochemie).					
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Verständnis von Strukturen und Wechselwirkungen an Materialgrenzflächen; Anwendungskompetenz von analytischen Methoden zur Charakterisierung von Materialgrenzflächen					
6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)					
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote		
a) - b)		Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Min. oder 45 - 60 Min.	100%		

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine
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 Chemieingenieurwesen
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Guido Grundmeier, Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid
13	Sonstige Hinweise: keine

4.22 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	Jedes Semester	2	de
1	Modulstruktur:					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Elastomechanik	V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40
b)	Mathematik 4 für Maschinenbau (Numerische Methoden)	V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine					

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

3	Teilnahmevoraussetzungen: keine
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Elastomechanik:</i> <ul style="list-style-type: none">• 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 für Maschinenbau (Numerische Methoden):</i> Numerische Methoden, wie z.B. <ul style="list-style-type: none">• Iterative Löser für lineare und nichtlineare Gleichungssysteme• Verfahren für Eigenwert- und Eigenvektorberechnung• Integrationsverfahren für Anfangswertprobleme• Numerische Quadraturen in 1D und 2D• Finite-Differenzen Verfahren• Schwache Formulierungen für partielle Differentialgleichungen und Grundlagen der Methode der finiten Elemente
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.

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
a)	Klausur oder mündliche Prüfung	90-120 Minuten oder 30-45 Minuten	50%
b)	Klausur oder mündliche Prüfung	90-120 Minuten bzw. 30-45 Minuten	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		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
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. Rolf Mahnken		
13	Sonstige Hinweise: keine		

4.23 Kunststofftechnologie

Kunststofftechnologie						
Plastic technology						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.7206	240	8	1.-3. Semester	Jedes Semester	2	de

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Kunststofftechnologie 1	V2 Ü1, WS	45	75	P	40-60	
	b) 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 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Kunststofftechnologie 1:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• 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• Nutbuchsenextruder• Doppelschneckenmaschinen• Kalandrieren• Spritzgießen thermoplastischer Kunststoffe <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Kunststofftechnologie 2:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• 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	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden können einfache isotherme und nichtisotherme Strömungen in der Kunststoffverarbeitung z.B. mittels physikalischer Erhaltungssätze analysieren und untersuchen. Sie sind in der Lage strukturviskoses 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.</p>

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> 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			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
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 Chemieingenieurwesen			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Elmar Moritzer			
13	Sonstige Hinweise: keine			

4.24 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	Jedes Sommersemester	1	de / en

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Klebtechnische Fertigungsverfahren oder Adhesive Bonding Technologies	V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40	
	b) Fertigungstechnik für den Leichtbau	V2 Ü1, SS	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 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Klebtechnische Fertigungsverfahren oder Adhesive Bonding Technologies:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Einführung in die Klebtechnik• Einteilung der Klebstoffe• Auslegung von Klebverbindungen• Kennwerte und Simulation• Klebtechnischer Fertigungsprozess• Klebverbindungen im Betrieb• Prozesskette im automobilen Karosserie-Rohbau <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Fertigungstechnik für den Leichtbau:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Einführung in die Umform- und Zerspanungstechnik• Grundlagen der Metallkunde, Plastizitätstheorie; Stoffmodelle und –gesetze, Tribologie• Arbeitsgenauigkeit• Verfahrensübersicht Blechumformen: Tiefziehen, Blechbiegen, inkrementelles Umformen• Verfahrensübersicht Profillumformen• Grundlagen der Zerspanntechnik• Drehen und Hartdrehen, Fräsen, Bohren und Reiben• Schleifen, Honen und Läppen, Abtragen• Zerspanwerkzeuge und –maschinen Hochgeschwindigkeitszerspanen (HSC + HPC)
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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.</p>

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> 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 Elementarprozesse erläutern sowie geeignete Verfahren analysieren und auswählen.			
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
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. Gerson Meschut		
13	Sonstige Hinweise: keine		

4.25 Mechatronik-Fertigung und Projektabwicklung

Mechatronik-Fertigung und Projektabwicklung						
Mechatronic production and order processing						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.7310	240	8	2./4. Semester	Jedes Sommersemester	1	de

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Mechatronik-Fertigung	V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40	
	b) Abwicklung von Mechatronik-Projekten im Maschinen- und Anlagenbau	V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Mechatronik-Fertigung:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in den Aufbau mechatronischer Systeme • Funktions- und Komponentenmodularisierung • Ermittlung spezifischer Herstellungskosten • Fertigungsverfahren und Prozessketten der Mechatronik • SMD- und THT-Bestückung in der Platinenfertigung • Konfektion von Kabelbäumen für die Leistungselektronik • Test- und Prüfplanung von mechatronischen Komponenten <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Abwicklung von Mechatronik-Projekten im Maschinen- und Anlagenbau:</i> <ul style="list-style-type: none"> • 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 						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Mechatronik-Fertigung: Die Vorlesung vermittelt ein umfassendes praxisorientiertes Verständnis der Fertigung mechatronischer Systeme und einzelner Komponenten. Die Studierenden sind in der Lage, mechatronische Systeme in Komponenten- und Funktionsstrukturen zu modularisieren, Prozessketten und Fertigungsverfahren zu planen sowie Herstellkosten zu ermitteln. 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.</p> <p>Die beiden Lehrveranstaltungen werden von Lehrbeauftragten aus der Industrie bzw. dem Fraunhofer Institut IEM durchgeführt und sind durch Praxisorientierung und hohen Anwendungsbezug gekennzeichnet.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a) - b)</td> <td style="text-align: center;">Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">180-240 Minuten oder 45-60 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Elementarprozesse erläutern sowie geeignete Verfahren und Apparate auswählen und grundlegend auslegen.</p>	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	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Masterstudiengang Maschinenbau</p>								
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Ansgar Trächtler</p>								
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>keine</p>								

4.26 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	Jedes Semester	Winterse-	1	de
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Fügen von Kunststoffen	V2 Ü1, WS	45	75	P	40-60	
b)	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 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Fügen von Kunststoffen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Mehrkomponententechnik:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verträglichkeit unterschiedlicher Werkstoffe • Produkteigenschaften • Fließen und Abkühlen von Mehrschichtprodukten • Mehrkomponentenspritzguss • Hohlkörperspritzguss • Coextrusion • Blasformen von Hart-Weich-Kombinationen • Schäumen 								
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a) - b)</td> <td style="text-align: center;">Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten</td> <td style="text-align: center;">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	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine
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 Chemieingenieurwesen
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Volker Schöppner
13	Sonstige Hinweise: keine

4.27 Mehrphasenprozesstechnik

Mehrphasenprozesstechnik							
Multiphase processes							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7202	240	8	1.-3. Semester	Jedes Semester	2	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Anlagentechnik	V2 Ü1, WS	45	75	P	10-30	
	b) Mehrphasenströmung	V2 Ü1, SS	45	75	P	10-30	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: Thermische Verfahrenstechnik I: Grundlagen, Mechanische Verfahrenstechnik I: Grundlagen, Fluidodynamik, Wärmeübertragung						

4 **Inhalte:**

Inhalte der Lehrveranstaltung Anlagentechnik:

- Einführung; Was ist Anlagentechnik?
- Bedarf und Planungsziele
 - Kostenschätzung
 - Terminplanung
 - Finanzplanung
- Technische Konzeption
 - Prozessführung
 - Energie- und Massenbilanz
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen
 - Kapitalbedarf bei Anlagen
 - Betriebskosten
- Projektabwicklung
 - Aufgaben
 - Organisationsformen
 - Steuerung und Überwachung
 - Vertragsformen
 - Schutzrechte
- Rechtliche Bestimmungen
 - Allgemeine Grundsätze
 - Arbeitssicherheit
 - Umweltrecht
 - Genehmigungsverfahren

Inhalte der Lehrveranstaltung Mehrphasenströmung:

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

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden kennen die wesentlichen Ziele und Konzepte der anlagentechnischen Problemstellungen und können diese erklären. Des Weiteren können sie verschiedene Arten der Projektabwicklung sowie ihre rechtlichen Bestimmungen erläutern. Außerdem sind sie im Stande, Wirtschaftlichkeitsaspekte der Realisierung anlagentechnischer Aufgaben zu beherrschen und praktisch umzusetzen. 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. Anlagentechnik, 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.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a) - b)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die Grundlagen und Zusammenhänge erläutern sowie geeignete Verfahren und Apparate auswählen und grundlegend auslegen.</p>	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	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Masterstudiengang Maschinenbau, Masterstudiengang Chemieingenieurwesen</p>								
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid</p>								
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>keine</p>								

4.28 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	Jedes Semester	2	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Konstruktionsmethodik	V2 Ü1, SS	45	75	P	30-60	
b)	Produktdatenmanagement (PDM)	V2 Ü1, WS	45	75	P	30-60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: Technische Darstellung, Methoden und Hilfsmittel in der Produktentstehung						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

4

Inhalte:

Inhalte der Lehrveranstaltung Konstruktionsmethodik:

- 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, . . .)

Inhalte der Lehrveranstaltung Produktdatenmanagement (PDM):

- Einordnung der Konstruktion in den Produktionsprozess
- CAD-Systemeinführung, Modellierung, Nutzungsorganisation und Schnittstellen
- Wirtschaftlicher CAD-Einsatz
- Das Produktdatenmanagement als Bindeglied in der Produktentwicklung
- Angebotsbearbeitung für komplexe technische Systeme
- Angebotskalkulation
- Rückgriffssystematik und Produktstrukturierung
- Softwareengineering
- Datenbanken (Datenorganisation und -management)
- Schnittstellen
- Integration
- PLM-/PDM-Systeme als Integrationsplattform

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, zur Lösung konstruktiver Aufgaben geeignete Entwicklungsmethoden, 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, Gestaltung, Kreativität und Kooperation im Entwicklungsablauf zusammenwirken und erwerben damit menschliche, methodische und fachliche Kompetenz für die Mitarbeit in oder Leitung von Entwicklungsprojekten. Studierende können IT-Systeme bezüglich ihrer Funktionalität in den Prozess der Konstruktion einordnen und ihre Einsatzbereiche benennen. Sie sind in der Lage, den Mehrwert der Rechnerunterstützung anhand der Prozesse der Anfragebearbeitung und Angebotserstellung jeweils zu beschreiben. Sie können Konzepte zur Integration der verschiedenen Anwendungen erarbeiten und erläutern. Studierende erwerben die Fähigkeit, weitere Werkzeuge bezüglich des Informations- und Archivmanagement, der Angebotsbearbeitung und der Angebotskalkulation zur Optimierung von Prozessen im Umfeld der Konstruktion anzuwenden.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a) - b)</td> <td style="text-align: center;">Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">120-150 Minuten oder 45-60 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen zur Konstruktionsmethodik und rechnergestützten Produktentwicklung wiedergeben, erklären und anwenden können.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-150 Minuten oder 45-60 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-150 Minuten oder 45-60 Minuten	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Masterstudiengang Maschinenbau</p>								
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Detmar Zimmer, Prof. Dr. Rainer Koch</p>								

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

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

4.29 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	Jedes Sommersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Optimale Steuerungen und Regelungen	V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40	
	b) Intelligente Regelungen	V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Zwingend: Moderne Methoden der Regelungstechnik 1						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Optimale Steuerungen und Regelungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Optimierung • Statische Optimierung (Optimierung ohne / mit Beschränkungen, technische Anwendungen) • Dynamische Optimierung (Optimale Steuerung, Zeitvariante Riccati-Gleichung, Dynamische Programmierung) <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Intelligente Regelungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen zu künstlicher Intelligenz und Lernverfahren • Fuzzy Systeme • Neuronale Netze • Evolutionäre Algorithmen • Maschinelles Lernen (Überwachtes Lernen, Reinforcement Learning) 								
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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.</p> <p>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.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP) </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a) - b)</td> <td style="text-align: center;">mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">60 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>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.</p>	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	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>								

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
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Ansgar Trächtler
13	Sonstige Hinweise: keine

4.30 Molekulare Thermodynamik

Molekulare Thermodynamik							
Molecular thermodynamics							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7320	240	8	1.-3. Semester	Jedes Semester	2	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Molekulare Thermodynamik	V2 Ü1, WS	45	75	P	20-40	
	b) Molecular Simulation	V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: Thermodynamik 1						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Molekulare Thermodynamik:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelle zwischenmolekularer Wechselwirkungen • Einführung in die Thermodynamik und statistische Mechanik • Grundlagen der molekularen Simulation • Simulationsmethoden • Thermodynamische Zustandsgrößen aus molekularer Simulation • Einführung in die Programmierung: C ++ • Ausgewählte Anwendungsfälle (z.B. Phasengleichgewichte) <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Molecular Simulation:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelle zwischenmolekularer Wechselwirkungen • Einführung in die Thermodynamik und statistische Mechanik • Grundlagen der molekularen Simulation • Simulationsmethoden • Thermodynamische Zustandsgrößen aus molekularer Simulation • Einführung in die Programmierung: C ++ • Ausgewählte Anwendungsfälle (z.B. Phasengleichgewichte) 								
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden kennen die wesentlichen Wechselwirkungen zwischen Molekülen und wissen, wie diese in molekularen Modellen beschrieben werden. Die Studierenden wissen, wie grundlegende molekulare Simulationsmethoden funktionieren und wie daraus Stoffeigenschaften von Fluiden bestimmt werden können. Sie sind in der Lage, erste einfache Simulationscode selbst zu programmieren und damit Simulationen durchzuführen.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a) - b)</td> <td style="text-align: center;">Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">180-240 Minuten oder 45-60 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die notwendigen Berechnungsmethoden und Verfahren auswählen und erläutern.</p>	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	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine
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 Chemieingenieurwesen
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Jadran Vrabec
13	Sonstige Hinweise: keine

4.31 Nanostrukturphysik

Nanostrukturphysik							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.128.85104	240	8	1./3. Semester	Jedes Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Physik und Technologie von Nanomaterialien	V2 Ü2, WS	60	60	P	20-40	
	b) Mikroskopie und Spektroskopie mit Elektronen	V2 Ü2, WS	60	60	P	20-40	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

4 **Inhalte:**

Inhalte der Lehrveranstaltung Physik und Technologie von Nanomaterialien:

- Thermodynamische und kristallographische Grundlagen von Nanomaterialien
- Herstellung dünner Schichten aus der flüssigen Phase und dem Vakuum
- Strukturierung und Modifikation dünner Schichten mittels thermischer, nasschemischer, ionenstrahlgestützter und plasmabasierter Verfahren
- Laterale Strukturierung dünner Schichten und Oberflächen mittels konventioneller und moderner Lithographieverfahren
- Herstellung, Prozessierung und Anwendung ein-, zwei- und dreidimensionaler Nanoobjekte (Nanodrähte und -röhrchen, Graphen und verwandte Materialien, Nanocluster, Core-Shell-Strukturen)

Inhalte der Lehrveranstaltung Mikroskopie und Spektroskopie mit Elektronen:

Im Rahmen des Moduls werden die Grundlagen der Transmissionselektronenmikroskopie in voller Breite vermittelt und ihre Anwendung zur Charakterisierung von Materialien auf der Nano- und Subnanometerskala erläutert.

- Elektronenoptische Komponenten und Strahlengänge in (Raster-) Transmissionselektronenmikroskopen (S)TEM
- Elektronenmikroskopische Präparationsverfahren
- Abbildungsverfahren und Kontrastarten
- Elektronenbeugung
- Elektron-Festkörper-Wechselwirkung
- Kinematische und dynamische Theorie der Elektronenbeugung
- Konventionelle Elektronenmikroskopie und Gitterdefekte
- Kontrastübertragung und Hochofflösung
- Energiedispersive Röntgenspektroskopie EDS
- Elektronenenergieverlustspektroskopie EELS in TEM und STEM
- Spektroskopie von Inter- und Intradbandübergängen sowie Plasmonen
- Energiegefilterte Transmissionselektronenmikroskopie EFTEM
- In-situ- und Cryo-Methoden

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Physik und Technologie von Nanomaterialien: Die Studierenden sollen befähigt werden, technologische Konzepte zur Herstellung nanostrukturierter Materialien und Oberflächen zu erarbeiten und deren Erfolgsaussichten abzuschätzen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• verstehen die besonderen Eigenschaften, die Materialien durch Nanostrukturierung bekommen,• kennen unterschiedliche grundlegende Konzepte und Verfahren zur Herstellung von Strukturen, die in einer, zwei oder drei Dimensionen nanoskalige Abmessungen haben,• verstehen die physikalischen Hintergründe dieser Verfahren auf atomistischer oder molekularer Basis,• können die qualitativen bzw. quantitativen Modelle, die solche Verfahren beschreiben, anwenden,• haben die Fähigkeit, die erlernten Methoden auf neue Fragestellungen und Materialsysteme disziplinübergreifend anzuwenden und in unterschiedlichen Weisen miteinander zu kombinieren,• sind in der Lage, sich zusätzliche Technologien der Nanostrukturherstellung durch Studium der Fachliteratur und aus Internetquellen selbstständig zu erarbeiten und reflektiert zu präsentieren. <p>Mikroskopie und Spektroskopie mit Elektronen: Ziel dieser Veranstaltung ist das umfassende Kennenlernen der methodischen Möglichkeiten moderner Transmissions-elektronenmikroskope zur Strukturaufklärung von Materialien vor dem Hintergrund einer quantenmechanischen Berechnung der Wechselwirkung zwischen Elektronenwelle und kondensierter Materie. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• verstehen die Ausbreitung einer Elektronenwelle in kristallinen Materialien mit und ohne Kristalldefekten sowie den Transport eines Elektronenstrahls durch das Mikroskop von der Elektronenquelle bis zum Detektor,• sind in der Lage, für die Untersuchung verschiedener Problemstellungen die geeigneten Strahlengänge und Untersuchungsmethoden auszuwählen und die hiermit generierten Bildkontraste zu interpretieren,• haben die Fähigkeit, einfache Elektronenbeugungsdiagramme auszuwerten,• sind in der Lage, in der Fachliteratur wiedergegebene TEM-Aufnahmen hinsichtlich der zugrunde liegenden Realstruktur zu interpretieren,• sind in der Lage, die in EELS- und EDS-Spektren enthaltenen Informationen über die atomare Zusammensetzung und die elektronische Struktur fester Stoffe nachzuvollziehen,• können mit Standardprogrammen der Elektronenmikroskopie umgehen.
---	--

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> 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			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
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 Chemieingenieurwesen			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Jörg Lindner, Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid			
13	Sonstige Hinweise: keine			

4.32 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	Jedes Sommersemester	1	de

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Mehrkörperdynamik	V2 Ü1, SS	45	75	P	30-60	
	b) 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 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Mehrkörperdynamik:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Numerische Methoden in der Produktentwicklung 2:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung und Erweiterung der praktischen Anwendung der Numerischen Methode (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 								
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP) </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a) - b)</td> <td style="text-align: center;">Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">180-240 Minuten oder 45-60 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen zur Mehrkörperdynamik und Numerische Methoden in der Produktentwicklung 2 wiedergeben, erklären und anwenden können.</p>	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
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine
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. habil. Walter Sextro, Prof. Dr.-Ing. Gunter Kullmer
13	Sonstige Hinweise: keine

4.33 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	Jedes Semester	2	de / en
1	Modulstruktur:					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Metallische Werkstoffe für den Fahrzeugbau	V2 Ü1, WS	45	75	P	20-60
b)	Werkstoffmechanik der Kunststoffe oder Mechanical Behavior of Polymers	V2 Ü1, WS oder SS	45	75	P	20-60
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine					

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

3	<p>Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: Werkstoffkunde der Kunststoffe</p>								
4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Metallische Werkstoffe für den Fahrzeugbau:</i> Der Stoff umfasst für die Werkstoffe Stahl, Aluminium, Magnesium und Titan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Werkstoffmechanik der Kunststoffe oder Mechanical Behavior of Polymers:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Werkstoffmechanik • Linearelastisches Werkstoffverhalten • Elastoplastisches Werkstoffverhalten • Mechanische Zustandsgleichung für den plastischen Anteil der Gesamtverformung • Spezifische Beschreibung bei schwingender Beanspruchung • Rheologische Modelle 								
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a) - b)</td> <td style="text-align: center;">Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten</td> <td style="text-align: center;">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%						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine
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 Chemieingenieurwesen
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Mirko Schaper
13	Sonstige Hinweise: Die Vorlesung „Werkstoffmechanik der Kunststoffe / Mechanical Behavior of Polymers“ findet im Wintersemester auf Deutsch und im Sommersemester auf Englisch statt. Es kann nur eine der beiden Veranstaltungen gewählt werden. <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Werkstoffmechanik der Kunststoffe oder Mechanical Behavior of Polymers:</i> Die Vorlesung „Werkstoffmechanik der Kunststoffe oder Mechanical Behavior of Polymers“ findet im Wintersemester auf Deutsch und im Sommersemester auf Englisch statt.

4.34 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	Jedes Wintersemester	1	de

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Systems Engineering	V2 Ü1, WS	45	75	P	40-80	
	b) Qualitätsmanagement	V2 Ü1, WS	45	75	P	40-80	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: Entwicklungsmethodik, Produktentstehung (PE I/II)						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p>Ingenieure müssen in der Produktentwicklung zunehmend interdisziplinär arbeiten, 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 im Systems Engineering umgesetzt wird – eine interdisziplinäre Entwicklungsmethodik für derartige komplexe technische Systeme. Qualität wiederum 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 unterschiedlichen Phasen der Produktentstehung, sind aber eng miteinander verknüpft.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Systems Engineering:</i></p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none">• Motivation und Bedeutung von Systems Engineering (SE)• Entstehung/Geschichte des SE• Systemtheorie und Systemdenken• Lebenszyklusgerechte und Interdisziplinäre Entwicklung• Die Rolle des Systems Engineers• Prozesse im SE: Planung, Stakeholder-Management, Anforderungen, Systemarchitektur, Implementierung, Integration, Verifikation und Validierung, Risikomanagement, etc.• Tailoring von des SE-Referenzmodells zur individuellen Anwendung• Modellbasiertes Systems Engineering (MBSE)• Modellierungssprachen UML, SysML, CONSENS <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Qualitätsmanagement:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Der Qualitätsbegriff• Elemente des Qualitätsmanagements• Prozessorientiertes Qualitätsmanagement• Produktrealisierung (Qualitätsplanung, Entwicklung, Beschaffung, Produktion)• Messung, Analyse und Verbesserung (Prüfplanung, Prüfmittelverwaltung)• Grundlagen der Statistik• Qualitätslenkung• Darlegung des Qualitätsmanagementsystems QM in der additiven Fertigung
---	---

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden erhalten einen Einblick in das Vorgehen in der Entwicklung von komplexen und umfangreichen Systemen. Sie 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 sollen nach Besuch der Übungen in der Lage sein, die Zusammenhänge der einzelnen Methoden des Qualitätsmanagements zu erkennen, um sie auf Probleme der Praxis anwenden zu können.		
6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang
	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120 - 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 auswählen und ihre Anwendung praktisch erläutern.		
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
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 Chemieingenieurwesen		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Iris Gräßler		
13	Sonstige Hinweise: keine		

4.35 Prozessintensivierung und -simulation

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

Prozessintensivierung und -simulation							
Chemical engineering processes							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7329	240	8	1.-3. Semester	Jedes Semester	2	de / en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Prozessintensivierung in der Verfahrenstechnik	V2 Ü1, WS	45	75	P	20 - 40	
b)	Process modelling and simulation	V1 Ü3, SS	45	75	P	20 - 40	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

4 **Inhalte:**

Inhalte der Lehrveranstaltung Prozessintensivierung in der Verfahrenstechnik:

- Grundlagen der physikalischen und chemischen Gleichgewichte
- Kopplung von Transportprozessen und Reaktionen
- Thermodynamisch-topologische Analyse
- Modellierungsmethoden
 - Stufenkonzept (Gleichgewichtsstufe, rate-based Stufe)
 - Hydrodynamische Analogien
 - CFD-Methoden
- Reaktivdestillation
- Reaktivabsorption
- Reaktives Strippen
- Reaktive Trennwandkolonnen
- Mikrotrennapparate

Inhalte der Lehrveranstaltung Process modelling and simulation:

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)
 - Besonderheit von Feststoffprozessen
 - Beschreibung verteilter Größen
 - Exemplarische Simulation von komplexen Feststoffprozessen
 - Modellierung und Simulation mittels Populationsbilanzen
4. Simulation von Polymerreaktionen (CiT PREDICI®)
 - Einführung in PREDICI®
 - Auswahl und Erstellung kinetischer Modelle für Polyreaktionen
 - Charakteristische Merkmale von Polymeren (Molmasse, Zusammensetzung und deren Verteilung) und deren Modellierung
 - Beispiele zur Prozessoptimierung für Polymere
 - Parameterschätzung

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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 komplexer 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.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a) - b)</td> <td style="text-align: center;">Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">180 - 240 Min. oder 45 - 60 Min.</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Elementarprozesse erläutern sowie geeignete Verfahren und Apparate auswählen und grundlegend auslegen.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Min. oder 45 - 60 Min.	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Min. oder 45 - 60 Min.	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Masterstudiengang Maschinenbau, Masterstudiengang Chemieingenieurwesen</p>								
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid</p>								

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p><i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Prozessintensivierung in der Verfahrenstechnik:</i> Diese Veranstaltung wird als Blockveranstaltung angeboten.</p> <p><i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Process modelling and simulation:</i> Teile der Veranstaltung werden als Blockveranstaltung durchgeführt.</p>
----	---

4.36 Schadensanalyse

Schadensanalyse							
Damage analysis							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7230	240	8	1.-3. Semester	Jedes Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Bruchmechanik	V2 P1, WS	45	75	P	20 - 40	
	b) Technische Aspekte von Rissbildung und Bruch	V2 Ü1, WS	45	75	P	20 - 60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	<p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Technische Aspekte von Rissbildung und Bruch:</i> Empfohlen werden die Vorlesungen Werkstoffkunde 1 und 2</p>						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Bruchmechanik:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• 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 <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Technische Aspekte von Rissbildung und Bruch:</i></p> <p>Die durch zyklisch wechselnde Belastungen hervorgerufene Werkstoffschädigung begrenzt in- zwischen bei vielen technischen Konstruktionen die nutzbare Lebensdauer. Grundkenntnisse der Rissbildung in technischen Werkstoffen und die Erkennbarkeit / Detektion von Rissen sind da- her 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 grundlegen- des 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:</p> <ul style="list-style-type: none">• unterschiedliche Rissprüfverfahren,• Thermographie,• Ultraschallprüfung,• Röntgen / Computertomographie,• Wirbelstromprüfung / Barkhausenrauschen,• systematische Analyse von Schadensfällen,• Bruchmechanismen.
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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.</p>

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> 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			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
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 Chemieingenieurwesen			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Rolf Mahnken			
13	Sonstige Hinweise: keine			

4.37 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	Jedes Sommersemester	1	de

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Faserverbundmaterialien	V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40	
	b) 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						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Faserverbundmaterialien:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Verstärkungsfasern • Textile Halbzeuge • Kunststoffe als Matrices • Eigenschaften von faserverstärkten Kunststoffen (Faser und Matrix im Verbund) • Herstell- und Verarbeitungsverfahren <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Kautschukverarbeitung:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Rohstoffe der Kautschukindustrie • Charakterisierung verarbeitungsrelevanter Stoffeigenschaften • Mischen • Verfahrenstechnische Analyse des Mischprozesses im Innenmischer • Extrudieren von Elastomeren • Verfahrenstechnische Analyse der Kautschukextrusion • Formteilherstellung 						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

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:		
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> 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%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:		
	keine		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:		
	keine		
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 Chemieingenieurwesen		
12	Modulbeauftragte/r:		
	Prof. Dr.-Ing. Elmar Moritzer		
13	Sonstige Hinweise:		
	keine		

4.38 Strukturberechnung

Strukturberechnung
Structural analysis

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.7232	240	8	1.-2. Semester	Jedes Wintersemester	1	de
1	Modulstruktur:					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	FEM in der Werkstoffsimulation	V2 Ü1, WS	45	75	P	20-40
b)	Auslegung von Hybridstrukturen	V2 Ü1, WS	45	75	P	20-40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine					
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine					
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung FEM in der Werkstoffsimulation:</i> <ul style="list-style-type: none"> • 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) <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Auslegung von Hybridstrukturen:</i> <ul style="list-style-type: none"> • 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: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> 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			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
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. Rolf Mahnken			
13	Sonstige Hinweise: keine			

4.39 Systemzuverlässigkeit

Systemzuverlässigkeit
Dependability of systems

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.7327	240	8	1.-3. Semester	Jedes Semester	2	de / en
1	Modulstruktur:					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme	Blockveranstaltung im Umfang V2 Ü1 WS	45	75	P	10-30
b)	Condition Monitoring of Technical Systems	Blockveranstaltung im Umfang V2 Ü1 SS	45	75	P	10-30
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:					
	keine					
3	Teilnahmevoraussetzungen:					
	<p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme:</i> Empfohlen: Voraussetzungen für die Lehrveranstaltung sind Grundkenntnisse im Bereich Mechatronik, wie sie in den Vorlesungen des Bachelorstudiengangs Maschinenbau vermittelt werden.</p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Condition Monitoring of Technical Systems:</i> Empfohlen: Die Lehrveranstaltung baut systematisch auf den Grundlagenvorlesungen Messtechnik und Rechnertools auf.</p>					

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme:</i> Mechatronische Systeme kombinieren mechanische, elektronische und informationsverarbeitende Komponenten und ermöglichen so innovative Produktlösungen. Durch die Integration der drei Disziplinen steigt auch die Komplexität dieser Systeme. Hinsichtlich der Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme stellt gerade diese gestiegene Komplexität eine große Herausforderung dar. Einen Schwerpunkt innerhalb der Vorlesung bilden daher Methoden, die bereits zur Entwurfsphase eingesetzt werden, um die Systemzuverlässigkeit zu bewerten. Darüber hinaus werden Verfahren erläutert, die zur Steigerung der Zuverlässigkeit während des Betriebs mechatronischer Systeme dienen. In den Übungen wird das erlernte Wissen an praxisnahen Beispielen vertieft. Dabei werden auch Softwarelösungen zur Beurteilung der Zuverlässigkeit vorgestellt.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Condition Monitoring of Technical Systems:</i> 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.</p>								
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme: Die Studierenden kennen die Methoden zur Bewertung der Systemzuverlässigkeit und Verfahren zu deren Steigerung sowie Anwendungsbeispiele. Sie sind in der Lage diese Kenntnisse praktisch anzuwenden und haben Softwarelösungen zur Beurteilung der Zuverlässigkeit kennengelernt.</p> <p>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.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <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 style="text-align: center;">a) - b)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">180-240 Minuten oder 45-60 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen zur Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme und Condition Monitoring wiedergeben, erklären und anwenden können.</p>	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	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								

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 Maschinenbau
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. habil. Walter Sextro
13	Sonstige Hinweise: Die Lehrveranstaltung „Condition Monitoring of Technical Systems“ wird in englischer Sprache angeboten.

4.40 Toleranzmanagement

Toleranzmanagement							
Tolerance management							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7328	240	8	2.-3. Semester	Jedes Semester	2	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Grundlagen der Tolerierung	V2 Ü1, SS	45	75	P	30-60	
	b) 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 <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Tolerierungsstrategien:</i> Empfohlen: Grundlagen der Tolerierung						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Grundlagen der Tolerierung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der GPS / elementare Grundsätze der Zeichnungseintragung • Grundlagen des Maß-, Form- und Lagetoleranzen • Toleranzarten und Bezüge • Allgmeintoleranzen <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Tolerierungsstrategien:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Praktische Vorgehensweisen und Leitregeln zur Anwendung von Toleranzen • Toleranzverknüpfungen / statistische Tolerierung • Mess- und fertigungstechnische Anwendung der Toleranzeintragung • Toleranzgerechte Produktgestaltung 								
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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 Allgmeintoleranzen 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.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP) </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a) - b)</td> <td style="text-align: center;">Klausur</td> <td style="text-align: center;">120-240 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Klausur sollen die Studierenden bzgl. • der Grundlagen der Tolerierung die wesentlichen Grundlagen und praktischen Zusammenhänge von Maß-, Form und Lagetoleranzen wiedergeben, erklären und anwenden können</p> <p>• der Tolerierungsstrategien die gelernten Vorgehensweisen sowie die Toleranzverknüpfungen unter Beachtung der mess- und fertigungstechnischen Betrachtungen wiedergeben, erklären und anwenden können.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur	120-240 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	Klausur	120-240 Minuten	100%						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:			
	zu	Form	Dauer bzw. Umfang	SL / QT
	a)			
	b)	schriftliche Ausarbeitung	5-10 Seiten	SL
<p>Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.</p>				
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).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Masterstudiengang 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.			

4.41 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	Jedes Sommersemester	1	de

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Mechanische Verfahrenstechnik II	V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40	
	b) Thermische Verfahrenstechnik II	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	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Mechanische Verfahrenstechnik II:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Trennen<ul style="list-style-type: none">• 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<ul style="list-style-type: none">• Bauarten von dynamischen Mischern• Ne-Re-Diagramm, Mischgüte-Re-Diagramm• Hochviskos-Mischen, Statisches Mischen3. Feststoff - Zerkleinerung<ul style="list-style-type: none">• Bruchmechanische Grundlagen• Zerstörung von Einzelpartikeln• Zerkleinerung im Gutbett• Zerkleinerungsgesetze• Zerkleinerungsmaschinen, Funktionen und Einsatzgebiete• Nass- und Kaltzerkleinerung <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Thermische Verfahrenstechnik II:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Grundoperationen der thermischen Verfahrenstechnik• Absorption• Rektifikation• Extraktion• Ein- und Verdampfung• Adsorption• Membranverfahren
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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.</p>

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> 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 Elementarprozesse erläutern sowie geeignete Verfahren und Apparate auswählen und grundlegend auslegen.			
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
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 Chemieingenieurwesen		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Eugeny Kenig		
13	Sonstige Hinweise: keine		

4.42 Werkstoffentwicklung

Werkstoffentwicklung						
Material development						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.7330	240	8	1.-3. Semester	Jedes Wintersemester	1	de / en

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Modern Steels and Steelmaking	V2 Ü1, WS	45	75	P	20-40	
	b) Experimentelle Methoden der Werkstoffkunde	V2 Ü1, WS	45	75	P	20-40	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: Werkstoffkunde, Aufbau technischer Werkstoffe <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Experimentelle Methoden der Werkstoffkunde:</i> Empfohlen werden die Vorlesungen Werkstoffkunde 1 und 2						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Modern Steels and Steelmaking:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Stahlentwicklung• Einteilung und Nomenklatur der Stähle• Stahlherstellung• Strangguss- und Bandgussverfahren• Walzen und thermomechanische Behandlung• Rohrproduktion• Wärmebehandlung der Stähle• Besonderheiten der Eigenschaftseinstellung unterschiedlicher Stahlsorten <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Experimentelle Methoden der Werkstoffkunde:</i></p> <p>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 am Lehrstuhl bei Studien-, Bachelor- oder Masterarbeiten auch direkt einsetzen können. Der theoretische Teil der Veranstaltung wird durch Demonstrationen an den Geräten vertieft. In der Veranstaltung werden die Möglichkeiten, aber auch die Grenzen folgender Versuchstechniken vorgestellt und diskutiert:</p> <ul style="list-style-type: none">• lichtoptische Verfahren,• Rasterelektronenmikroskopie,• EBSD,• Transmissionselektronenmikroskopie,• Röntgendiffraktometrie,• Zugversuch,• Digitale Bildkorrelation.
---	--

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>										
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a) - b)</td> <td style="text-align: center;">Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">180-240 Minuten oder 45-60 Minuten</td> <td style="text-align: center;">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	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>										
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>										
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>										
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>										
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Masterstudiengang Maschinenbau</p>										
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Mirko Schaper</p>										
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>keine</p>										

4.43 Werkstoffmechanik

Werkstoffmechanik							
Mechanics of materials							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7234	240	8	1.-3. Semester	Jedes Sommersemester	1	de / en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Simulation of materials	V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40	
b)	Numerische Methoden in der Mechanik	V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Simulation of materials:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Numerische Methoden in der Mechanik:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Numerische Integrationsalgorithmen • Statisch bestimmte Systeme • Fachwerke • Resonanzbeispiele aus der Dynamik • Gewöhnliche Differenzialgleichungen • Netzadaptivität 								
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP) </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a) - b)</td> <td style="text-align: center;">Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">180-240 Minuten oder 45-60 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Methoden erläutern, sowie für Berechnungsbeispiele detaillierte Lösungen finden.</p>	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	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>								

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 Chemieingenieurwesen
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Rolf Mahnken
13	Sonstige Hinweise: keine

4.44 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	Jedes Sommersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Simulationsverfahren in der Kunststofftechnik	V2 Ü1, SS	45	75	P	40-60	
b)	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 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Simulationsverfahren in der Kunststofftechnik:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Materialdaten • Erhaltungssätze • Analytik • Finite-Differenzen-Methode • Netzwerktheorie • Ähnlichkeitstheorie/Scale-up • Einsatz in den Simulationsprogrammen REX,PSI <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Stoffdaten • Einfache isotherme Strömungen • Nichtisotherme Strömungen • Extrusionswerkzeuge • Werkzeuge mit kreisförmigen Austrittsquerschnitt • Werkzeuge mit kreisringspaltförmigen Querschnitt • Werkzeuge mit ebenem schlitzförmigem Austrittsquerschnitt • Spritzgießwerkzeuge • Düsensysteme • Angussysteme • Werkzeugbauarten • Füllbildsimulation 								
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP) </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a) - b)</td> <td style="text-align: center;">Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten</td> <td style="text-align: center;">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%						

4 Vertiefungsrichtungsabhängige Wahlpflichtmodule

7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine
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 Chemieingenieurwesen
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Elmar Moritzer
13	Sonstige Hinweise: keine

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	Jedes Semester	2	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Biomechanik des menschlichen Bewegungsapparats	V2 Ü1, WS	45	75	P	30-60	
b)	Additive Fertigung in der Medizintechnik	V2 Ü1, SS	45	75	P	30-60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: Grundkenntnisse in Technischer Mechanik						

5 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Biomechanik des menschlichen Bewegungsapparats:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• 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 <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Additive Fertigung in der Medizintechnik:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Einführung – Überblick über AM-Anwendungen in der Medizintechnik• Werkstoffe und Herstellungsverfahren der additiven Fertigung für medizintechnische Anwendungen• Grundlagen der Orthopädie, Biomechanik und Sportmedizin• Generierung von CAD-Modellen aus bildgebenden Daten• Methoden zur Entwicklung und Optimierung von individualisierten medizinischen Hilfsmitteln (Implantate, Prothesen und Orthesen)• Praktische Erprobung und experimentelle Validierung der additiv gefertigten Medizinprodukte• Praxisbeispiele
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden können mechanische Prinzipien auf biologische Systeme, biologisches Gewebe und medizinische Probleme anwenden. Ebenso kennen die Studierenden die wesentlichen Fachdisziplinen, die zur Herstellung additiv gefertigter Medizinprodukte zusammenwirken müssen, sowie die an orthopädische Medizinprodukte (u.a. Implantate, Prothesen, Orthesen) gestellten Anforderungen. Sie sind in der Lage grundlegende Kenntnisse zur Kinetik und Beanspruchung des menschlichen Bewegungsapparats darzustellen und können diese auf biomechanische Probleme transferieren. Darüber hinaus sind sie im Stande Werkstoffe und additive Fertigungsverfahren unter Berücksichtigung der werkstoff- und herstellungsspezifischen Einflussfaktoren auszuwählen, um medizintechnische Produkte herzustellen. Die Studierenden beherrschen Verfahren zur Ermittlung individueller Beanspruchungssituationen und Bewegungsabläufe, zur Generierung von CAD-Modellen aus bildgebenden Daten und Methoden zur Entwicklung und Optimierung von individualisierten medizinischen Hilfsmitteln.</p>

5 Technische Wahlpflichtmodule

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> 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 die wesentlichen Grundlagen der Biomechanik des menschlichen Bewegungsapparats und der additiven Fertigung in der Medizintechnik wiedergeben, erklären und anwenden können.			
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
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 Chemieingenieurwesen		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Gunter Kullmer		
13	Sonstige Hinweise: Literaturempfehlung: <ul style="list-style-type: none"> • Richard, H. A.; Kullmer, G.: Biomechanik. Grundlagen und Anwendungen auf den menschlichen Bewegungsapparat. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2013 		

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	Jedes Jahr	1	de

5 Technische Wahlpflichtmodule

1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Informationsmanagement für Public Safety & Security (PSS)	V2 Ü1, SS	45	75	P	20-40	
	b) Gefahrenabwehr und Havariemanagement (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> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Gefahrenabwehr und Havariemanagement (GuH):</i> <ul style="list-style-type: none"> • 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 						

5 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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 technischem Verständnis, analytischem Denken, Planung und Teamfähigkeit beinhalten für angehende Ingenieur eine wertvolle Zusatzqualifikation.</p> <p>Die Studierenden können Grundlagenwissen des Informationsmanagements und Wissen mit Praxisbezug aus dem Bereich der „zivilen Sicherheit“ anwenden. Dabei erlernen die Studierenden einzelnen Aufgabenfelder und Führungsstrukturen innerhalb der Organisation kennen. Das Anwenden von Kommunikationstechniken als wichtiges Management-Werkzeug gilt als weiteres Lernziel.</p> <p>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 fachbereichsübergreifenden 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.</p> <p>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.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a) - b)</td> <td>mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">60-90 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Elementarprozesse erläutern sowie geeignete Verfahren und Apparate auswählen und grundlegend auslegen.</p>	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	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Masterstudiengang Maschinenbau</p>								

5 Technische Wahlpflichtmodule

12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Rainer Koch
13	Sonstige Hinweise: <i>Sonstige 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 Wärmetechnik

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	Jedes Semester	2	de
1	Modulstruktur:					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Kältetechnik und Wärmepumpentechnik	V2 Ü1, WS	45	75	WP	20 - 40
b)	Angewandte Wärmepumpentechnik	V2 Ü1, SS	45	75	WP	20 - 40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine					
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: Thermodynamik 1					

5 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Kältetechnik und Wärmepumpentechnik:</i> 1 Kältemischungen und Verdunstungskühlung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arten von Kältemischungen, Temperaturbereich, Anwendung, feuchte Luft (Kühlturm, Klimaanlage) 2 Kompressions-Kältemaschine und -Wärmepumpe • Vergleichsprozesse, Arbeitsmedien, Exergiebetrauchtungen, mehrstufiger Maschinen 3 Tieftemperaturtechnik • Kaltgasmaschinen-Prozesse, Linde-Prozess, usw. 4 Absorptions-Kältemaschine und -Wärmepumpe • Thermodynamik von Lösungen, Vergleichsprozesse, Arbeitsstoffpaare, techn. Aufbau <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Angewandte Wärmepumpentechnik:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Die Hörer werden mit den verschiedenen Techniken der Kälteerzeugung 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.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <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 style="text-align: center;">a) - b)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">180 - 240 Min. oder 45 - 60 Min.</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen Verfahren und Apparate auswählen und auslegen.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Min. oder 45 - 60 Min.	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Min. oder 45 - 60 Min.	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								

5 Technische Wahlpflichtmodule

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. Jadran Vrabec
13	Sonstige Hinweise: keine

5.4 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.	Jedes Wintersemester	1	de																						
1	Modulstruktur: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;"></th> <th style="width: 35%;">Lehrveranstaltung</th> <th style="width: 10%;">Lehrform</th> <th style="width: 10%;">Kontaktzeit (h)</th> <th style="width: 10%;">Selbststudium (h)</th> <th style="width: 10%;">Status (P/WP)</th> <th style="width: 15%;">Gruppengröße (TN)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Projektlabor Digitale Fabrik A</td> <td>P3, WS</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">P</td> <td style="text-align: center;">10-20</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">b)</td> <td>Projektlabor Digitale Fabrik B</td> <td>P3, WS</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">P</td> <td style="text-align: center;">10-20</td> </tr> </tbody> </table>								Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	a)	Projektlabor Digitale Fabrik A	P3, WS	60	60	P	10-20	b)	Projektlabor Digitale Fabrik B	P3, WS	60	60	P	10-20
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)																						
a)	Projektlabor Digitale Fabrik A	P3, WS	60	60	P	10-20																						
b)	Projektlabor Digitale Fabrik B	P3, 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: Industrielle Produktion, Entwicklungsmethodik, Digitale und Virtuelle Produktentstehung (DVPE) <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Projektlabor Digitale Fabrik B:</i> Empfohlen: Industrielle Produktion, Entwicklungsmethodik, Digitale und Virtuelle Produktentstehung (DVPE)																											

5 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p>Ein wesentliches Merkmal innovativer Produktionssysteme ist die durchgängige Digitalisierung. Eigenschaften der Produktion können simuliert werden, um in der Entwicklung oder im Betrieb Prozessverbesserungen planen und umsetzen zu können. 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 beispielhafter Ansatz der digitalen Fabrik ist es, alle Elemente einer Fabrik in digitalen Modellen und Datenbanken – sogenannten „digitalen Twins“ – abzubilden, um mit realer Anlage und digitalem Abbild parallel arbeiten zu können. Grundlagen der Informationstechnik werden hier direkt auf maschinenbauliche Herausforderungen angewendet.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Projektlabor Digitale Fabrik A:</i> A-1.Aufnahme der Anforderungen A-2.Analyse der Anforderungen und Modellierung der IST-Situation A-3.Erarbeitung von Grobkonzepten für Lösungsvarianten A-4.Präsentation der Resultate</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Projektlabor Digitale Fabrik B:</i> B-1.Aufbau von Simulationsmodellen und Analyse der Lösungsvarianten B-2.Technische und wirtschaftliche Bewertung der Lösungsvarianten B-3.Ausarbeitung ausgewählter Lösungsvarianten B-4.Präsentation der Resultate</p>								
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Das Projektlabor bietet die Chance, praktische Erfahrungen mit der digitalen Fabrik zu sammeln. Die Teilnehmenden haben maßgeblich an der Entwicklung, Realisierung und Optimierung einer automatisierten Fertigungs- oder Montageeinrichtung mitgearbeitet. Sie sind mit den Tools und deren Möglichkeiten vertraut; sie kennen die Betriebsmittel und können Fertigungs- und Handhabungseinrichtungen programmieren und optimieren. Zudem haben sie Methoden des Anforderungs- und Projektmanagements eingesetzt und Teamarbeit unter Zeitdruck erfahren. Sie haben ihre Ergebnisse unter Anwendung von Rede- und Präsentationstechnik präsentiert.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a) - b)</td> <td style="text-align: center;">Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">120 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen zur Digitalen Fabrik wiedergeben, erklären und anwenden können.</p>	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	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								

5 Technische Wahlpflichtmodule

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. Iris Gräßler
13	Sonstige Hinweise: keine

5.5 Science, Technology and Society

Science, Technology and Society							
Science, Technology and Society							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7710	240	8	1.-4. Sem.	Jedes Jahr	1	de / en	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Vorlesung Science, Technology & Society: Themen, Methoden und Herausforderungen	V, SS	45	75	P	20-200	
	b) Seminar Big Data: wissenschaftliche, gesellschaftliche und politische Auswirkungen	S, SS	45	75	P	20-40	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine						

5 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Vorlesung Science, Technology & Society: Themen, Methoden und Herausforderungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • STS: Themen, Methoden und Herausforderungen • Theorien und klassische Studien der STS • Aktuelle Debatten und Forschungsrichtungen der STS <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Seminar Big Data: wissenschaftliche, gesellschaftliche und politische Auswirkungen:</i></p> <p>Die Lehrveranstaltung bietet eine umfassende interdisziplinäre Einführung in die Phänomene Digitalisierung und Big Data sowie deren weitreichende Implikationen. Kernthesen, Konzepte und Argumente aktueller Big Data Diskurse aus den Feldern Gesellschaft, Wissenschaft, Technik, Ökonomie und Politik werden ausgearbeitet, unterschiedliche disziplinäre Perspektiven systematisch verglichen und kritisch diskutiert. Die Basis hierfür bilden neben wissenschaftlichen Studien auch ausgewählte Literatur- und Filmbeiträge relevanter AkteurInnen, u.a. NetzaktivistInnen, EntwicklerInnen und DatenschutzaktivistInnen. Ein Schwerpunkt wird auf die Frage gelegt, welche Rolle Diversität in Prozessen der Datensammlung, Auswertung und dem spezifischen Einsatz von Big Data Analysen spielt. Prüfungsmodus: kombiniert, qualifizierte Teilnahme, Hausarbeit, Klausur.</p>												
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden kennen Theorien, Methoden, klassische Studien und Befunde der interdisziplinären Science, Technology, and Society Studies (STS) sowie der Technik- und Innovationsforschung. Sie können aktuelle Technologieentwicklungen damit theoretisieren, Zusammenhänge zwischen technischen, gesellschaftlichen und wissenschaftlichen Entwicklungen analysieren und Implikationen für die ingenieurwissenschaftliche Arbeit ableiten.</p>												
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <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>Klausur</td> <td>90 Minuten</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden Theorien, Methoden und Befunde der Science, Technology, and Society Studies wiedergeben sowie auf aktuelle Technologieentwicklungen anwenden. Am Beispiel Digitalisierung und Big Data sollen sie wissenschaftliche und gesellschaftliche Wechselwirkungen analysieren und die Implikationen für ingenieurwissenschaftliche Arbeit erläutern.</p>	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	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th> <th style="width: 50%;">Form</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">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>QT</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Form	Dauer bzw. Umfang	SL / QT	a)				b)	schriftliche Ausarbeitung	5-10 Seiten	QT
zu	Form	Dauer bzw. Umfang	SL / QT										
a)													
b)	schriftliche Ausarbeitung	5-10 Seiten	QT										

5 Technische Wahlpflichtmodule

8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist und die qualifizierte Teilnahme nachgewiesen 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 Chemieingenieurwesen
12	Modulbeauftragte/r: Prof.Dr. Ilona Horwath
13	Sonstige Hinweise: Neben den Fachrichtungen der Fakultät Maschinenbau wird der Besuch des Moduls insbesondere für Studierende technischer Lehramtfächer empfohlen.

5.6 Stoffdaten und Energie

Stoffdaten und Energie						
Fluid properties and energy						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.7326	240	8	1.-3. Semester	Jedes Semester	2	de
1	Modulstruktur:					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a) Berechnung von Stoffdaten	V2 Ü1, WS	45	75	P	20-40
	b) Energieversorgung	V2 Ü1, SS	45	75	p	20-40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine					

5 Technische Wahlpflichtmodule

3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: Thermodynamik 1
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Berechnung von Stoffdaten:</i> <ol style="list-style-type: none">1. Einführung: Stoffwertberechnung fluider Stoffe, Gleichgewichtsbedingungen, Zustandsfläche2. Grundlagen der Thermodynamik der Mischungen3. Zustandsgleichungen und Prinzip der Korrespondierenden Zustände<ul style="list-style-type: none">• Kubische Zustandsgleichungen, Modifizierte Virialgleichungen, PvT-Datenberechnung nach dem Korrespondenzprinzip, Zustandsgleichungen auf Basis der Statistischen Thermodynamik4. Phasengleichgewichtsberechnungen<ul style="list-style-type: none">• mit Zustandsgleichungen, mit Methoden der lokalen Zusammensetzung (Wilson, NRTL, UNIFAC,...)5. Berechnung der Stoffdaten für reine Stoffe (Einstoffsysteme)<ul style="list-style-type: none">• Berechnung der thermischen Eigenschaften, kalorischen Eigenschaften, abgeleiteter Größen6. Berechnung der Stoffdaten für Mischungen<ul style="list-style-type: none">• Mischungsregeln, Ideale Mischungen, Exzeßgrößen7. Transportgrößen (Oberflächenspannung, Viskosität, Wärmeleitfähigkeit,...)8. Datenbanken (DDBST,...)9. Kommerzielle Programme (REFPROP,Fluidcal,...) <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Energieversorgung:</i> <ul style="list-style-type: none">• Energiebilanz und Energieumwandlung• Energiegewinnung und Energieverbrauch• Energievorräte und Energienachfrage• Energiemärkte• Umweltbeeinflussung durch Energieeinsatz• Umweltverträglichkeit bei der Energieversorgung• Wirtschaftlichkeit der Energieversorgung• Nutzung erneuerbarer Energien (Anhang: zusätzliches Lehrmaterial): Solarenergie, Windkraftwerke, Biomasse, Geothermische Energie, Wasserstoff und Brennstoffzellen

5 Technische Wahlpflichtmodule

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Bedeutung und Relevanz von Stoffeigenschaften fluider Arbeitsmedien für die energieeffiziente Auslegung technischer Anlagen und Prozesse. Sie kennen verschiedene Ansätze, um thermodynamische Eigenschaften, wie Dichte, energetischen Stoffeigenschaften und Transportgrößen, als Funktion von Druck und Temperatur zu berechnen. Sie können die notwendigen Grundlagen für die Berechnung sowie relevante Software selbstständig anwenden. Darüber hinaus kennen die Studierenden die grundlegenden Aspekte der Energienutzung, wie die Verfügbarkeit geeigneter Energieträger, sowie Technologien und Methoden für eine langfristig sichere, effiziente, wirtschaftliche und umweltfreundliche Energieversorgung zur Deckung des Energiebedarfs. Sie sind in der Lage Bilanzen zu erstellen z.B. für gewonnene Energie oder den Primärenergieverbrauch in verschiedenen Sektoren (Industrie, Haushalte, Verkehr, GHD).			
6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> 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 notwendigen Berechnungsmethoden und Verfahren auswählen und erläutern.			
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
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 Chemieingenieurwesen			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Jadran Vrabec			
13	Sonstige Hinweise: keine			

5.7 Technische Orthopädie für Ingenieure

5 Technische Wahlpflichtmodule

Technische Orthopädie für Ingenieure							
Technical orthopaedics for engineers							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7708	240	8	1.-3. Semester	Jedes Semester	2	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Biomechanik in der allgemeinen Technischen Orthopädie	V2 Ü1, WS	45	75	P	30-60	
	b) Biomechanik in der speziellen Technischen Orthopädie	V2 Ü1, SS	45	75	P	30-60	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen: Grundkenntnisse in Technischer Mechanik, Biomechanik						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Biomechanik in der allgemeinen Technischen Orthopädie:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Die Prinzipien der Technischen Orthopädie in Diagnostik und Versorgung • Diagnostiktechniken: u.a. Blaudruck, Pedobarographie, Posturographie, Scan-Verfahren • Technisch-Orthopädische Versorgung, Hilfsmittelversorgung • Orthetik und Prothetik • Amputationen und Rehabilitation durch Technisch-Orthopädische Hilfsmittelversorgung <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Biomechanik in der speziellen Technischen Orthopädie:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Biomechanische exemplarische Versorgungsbeispiele aus der allgemeinen Technischen Orthopädie mit Patientendemonstration • Diabetisches Fußsyndrom und Charcotarthropathie • Arthrose und Hallux rigidus 						

5 Technische Wahlpflichtmodule

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden können mechanische Prinzipien auf die Physiologie und Pathologie des Bewegungsapparates des Menschen anwenden. Sie sind in der Lage grundlegende Kenntnisse zur Anatomie, Physiologie und Pathophysiologie des menschlichen Bewegungsapparates auf die technisch-orthopädische Versorgung zu transferieren. Sie sind dazu befähigt die Versorgungsprinzipien der allgemeinen Technischen Orthopädie in Bezug auf Anatomie, Pathophysiologie, maßtechnische Diagnostik auf spezielle Erkrankungen des Bewegungsapparates anzuwenden. Darüber hinaus können sie Messverfahren, Werkstoffe und Fertigungsverfahren auswählen, um technisch orthopädische Hilfsmittel zu realisieren.		
6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang
	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 Minuten oder 60 Minuten
	Gewichtung für die Modulnote 100%		
	In der Prüfung sollen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen der Biomechanik in der allgemeinen Technischen Orthopädie und der Biomechanik in der speziellen Technischen Orthopädie wiedergeben, erklären und anwenden können.		
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
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 Chemieingenieurwesen		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Gunter Kullmer		
13	Sonstige Hinweise: keine		

5.8 Aktuelle Themen des Maschinenbaus

Aktuelle Themen des Maschinenbaus
Current topics in Mechanical Engineering

5 Technische Wahlpflichtmodule

Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.7794	240	8	1.-4. Semester	Jedes Semester	2	de
1	Modulstruktur:					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Es sind zwei Veranstaltungen aus dem nachfolgenden Katalog zu wählen.					
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Es sind zwei Veranstaltungen aus dem nachfolgenden Katalog zu wählen. Hinweis: Derzeit werden noch keine Veranstaltungen in diesem Modul angeboten.					
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine					
4	Inhalte: Inhalte werden bei der Aufnahme konkreter Veranstaltungen ergänzt.					
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. Detailliertere Lernergebnisse und Kompetenzen werden bei der Aufnahme konkreter Veranstaltungen ergänzt.					
6	Prüfungsleistung: <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)					
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang		Gewichtung für die Modulnote	
	a)					
	In der Prüfung sollen die Studierenden exemplarische Problemstellungen behandeln und grundlegend auslegen.					
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine					
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine					

5 Technische Wahlpflichtmodule

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: keine

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.	Jedes Sommersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	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)						

6 „Case Studies“ / Fallstudien

4	<p>Inhalte:</p> <p>Innerhalb der Lehrveranstaltung „Fallstudien WIng“ werden auf Basis von Fallstudien mit praktische Problemstellungen bearbeitet. Die Studierenden lernen so die Herangehensweise an komplexe Herausforderungen des späteren Berufsalltages. Die Fallstudien entstammen hierbei verschiedenen Domänen und vermitteln einen Einblick in interdisziplinäre, komplexe Fragestellungen.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Fallstudien WIng:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Methoden aus Entwicklungsmethodik • Methoden aus Innovations- und Entwicklungsmanagement • Methoden der industriellen Produktion • Digitale Werkzeuge zu vorgenannten Methoden (u.a. Systems Engineering, PLM, ERP) • Reale oder realistische Fallstudien aus dem Kontext von aktuellen Industrieprojekten • Erarbeitung, Bewertung und Präsentation von Lösungsalternativen • Reflektion der Analyse- und Anwendungsprozesse 								
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Wirtschaftsingenieure sollen Probleme analysieren und Methoden zur Lösung komplexer Herausforderungen auswählen können. Dabei müssen sie sowohl technische als auch betriebswirtschaftliche Aspekte einbeziehen und die unterschiedlichen Grundlagen aufgabenbezogen zusammenführen. Neben Fachkompetenzen werden dabei auch Sozialkompetenzen erworben, indem z.B. ethische und rechtliche Randbedingungen bedacht werden. Lösungsalternativen müssen ausgearbeitet, präsentiert und verteidigt werden. Im Rahmen von „Fallstudien WIng“ werden Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit Fallstudien aus der Industrie 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 gehören der Spaß an der Arbeit im Team und überzeugende Präsentationsfähigkeiten.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP) </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">30-45 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden für die bearbeiteten Fallstudien die angewendeten Methoden erläutern und würdigen sowie die resultierenden Lösungsalternativen präsentieren und bewerten.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	mündliche Prüfung	30-45 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	mündliche Prüfung	30-45 Minuten	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>								

6 „Case Studies“ / Fallstudien

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: keine

7 Industriepraktikum

Industriepraktikum							
Industrial practical training							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.0070	300	10	1.- 4. Semester	Jedes Semester	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						
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	SL / QT
a)	Praktikumsbericht	siehe Praktikumsordnung	QT
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
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 Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, Masterstudiengang Maschinenbau, Masterstudiengang Chemieingenieurwesen		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid		
13	Sonstige Hinweise: <i>Sonstige 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	Jedes Semester	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.						

8 Studienarbeit

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenständige Projektarbeit unter Zeitdruck • Problemlösungskompetenz • Projektmanagement • Umgang mit wissenschaftlicher Literatur • Einsatz von Präsentationsmitteln, -techniken sowie Rhetorik • Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <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 style="text-align: center;">a)</td> <td>Studienarbeit inkl. Vortrag</td> <td style="text-align: center;">maximal 100 Seiten bzw. 30- 45 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Studienarbeit inkl. Vortrag	maximal 100 Seiten bzw. 30- 45 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Studienarbeit inkl. Vortrag	maximal 100 Seiten bzw. 30- 45 Minuten	100%						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulprüfung bestanden ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, Masterstudiengang Maschinenbau, Masterstudiengang Chemieingenieurwesen</p>								
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid</p>								
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>keine</p>								

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	Jedes Semester	1	de
1	Modulstruktur:					
	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 oder 1 Veranstaltung aus dem unter Sonstige Hinweise aufgeführten Angebot.	V/Ü, WS/SS	30	90	WP	
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 Sonstige Hinweise aufgeführten Angebot.					
3	Teilnahmevoraussetzungen:					
	keine					
4	Inhalte:					
	<p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung 1 Veranstaltung aus dem Angebot des Zentrums für Sprachlehre der Universität Paderborn im Umfang von 4 LP oder 1 Veranstaltung aus dem unter Sonstige Hinweise aufgeführten Angebot.:</i></p> <p>Die Inhalte sind den Veranstaltungsbeschreibungen in PAUL zu entnehmen. Bitte informieren Sie sich auch auf der Webseite des Zentrums für Sprachlehre (ZfS): http://www.uni-paderborn.de/zfs/sprachenlernen/sprachkurse-a-z</p>					

9 Nicht technisches Modul

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Fremdsprachenkompetenz durch die Wahl einer Sprachveranstaltung • Technisches Englisch für Ingenieure • Auseinandersetzung mit rechtlichen Herausforderungen aus dem Alltag eines Ingenieurs • Durchführung von datenbankbasierten Patentrecherchen 			
6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	Klausur im Umfang von 50-120 Minuten bzw. mündliche Prüfung mit einer Dauer von 30-45 Minuten	100%
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
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:

Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung 1 Veranstaltung aus dem Angebot des Zentrums für Sprachlehre der Universität Paderborn im Umfang von 4 LP oder 1 Veranstaltung aus dem unter Sonstige Hinweise aufgeführten Angebot.:

Es kann aus den folgenden Veranstaltungen gewählt werden:

- Allgemeines Recht und Vertragsrecht für Ingenieure
- Patentstrategie und Patentrecht

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.

10 Abschlussmodul

Abschlussmodul							
Master Thesis							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
A.104.7030	750	25	4. Semester	Jedes Semester	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						
4	Inhalte: Die Inhalte und die Aufgabenstellung der Masterarbeit werden von dem oder der Prüfenden festgelegt und dem Studierenden schriftlich ausgehändigt.						

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wissenschaftliches Arbeiten • Eigenständige Projektarbeit unter Zeitdruck • Umgang mit wissenschaftlicher Literatur • Problemlösungskompetenz • Projektmanagement • Einsatz von Präsentationsmitteln, -techniken sowie Rhetorik • Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit 												
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="279 1097 1420 1332"> <thead> <tr> <th data-bbox="279 1097 359 1198">zu</th> <th data-bbox="359 1097 973 1198">Prüfungsform</th> <th data-bbox="973 1097 1197 1198">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1197 1097 1420 1198">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="279 1198 359 1276">a)</td> <td data-bbox="359 1198 973 1276">Schriftliche Masterarbeit</td> <td data-bbox="973 1198 1197 1276">max. 150 Seiten</td> <td data-bbox="1197 1198 1420 1276">22/25</td> </tr> <tr> <td data-bbox="279 1276 359 1332">b)</td> <td data-bbox="359 1276 973 1332">Mündliche Verteidigung</td> <td data-bbox="973 1276 1197 1332">30-45 Minuten</td> <td data-bbox="1197 1276 1420 1332">3/25</td> </tr> </tbody> </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	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>												
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>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.</p>												
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn alle Modulteilprüfungen bestanden sind.</p>												
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>												
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>keine</p>												

10 Abschlussmodul

12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid
13	Sonstige Hinweise: keine

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.	Jedes Wintersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Chinesisch 1	V2 Ü1, WS	45	75	P	20	
b)	Chinesisch 2	V2 Ü1, WS	45	75	P	20	
c)	Kultur in China	V1 Ü1, WS	20	40	P	20	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	keine						

11 Maschinenbau in China (mb-cn)

3	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Chinesisch 2:</i> Empfohlen: Chinesisch 1</p>
4	<p>Inhalte:</p> <p>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></p> <ol style="list-style-type: none"> 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	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden können,</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.

11 Maschinenbau in China (mb-cn)

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> 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: Prof. Dr. Detmar Zimmer, Bowen Deng			
13	Sonstige Hinweise: Chinesisch 1 und Kultur in China finden an der CDTF statt und Chinesisch 2 findet an der UPB statt. <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Kultur in China:</i> Die Veranstaltung findet vor dem Wintersemester als SummerSchool in Qingdao, China statt.			

Fachkommunikation in China						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.7772	240	8	2.-3. Semester	Jedes Semester	2	de

11 Maschinenbau in China (mb-cn)

1	Modulstruktur:						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	Fachspezifisches Chinesisch	V2 Ü1, SS sowie V1 Ü1, WS	75	45	P	20
b)	Tutorium an der CDTF	T3, WS	45	75	P	20	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Fachspezifisches Chinesisch:</i> Empfohlen: Chinesisch 1, Chinesisch 2 <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Tutorium an der CDTF:</i> Empfohlen: Technische Darstellung, Maschinenelemente - Grundlagen/Verbindungen/Antriebskomponenten						

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Fachspezifisches Chinesisch:</i> Verstehen von Begriffen und Zusammenhängen durch Hören und Lesen sowie das Vermitteln von Begriffen und Zusammenhängen durch Sprechen und Schreiben:</p> <ul style="list-style-type: none">• mathematische, naturwissenschaftliche und für den Maschinenbau relevante Fachbegriffe,• einfachen Sätzen zur Beschreibung physikalischer Zusammenhänge, Vorbereitung für die HSK-Sprachprüfung. <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Tutorium an der CDTF:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• 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	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1178 1418 1375"> <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	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <table border="1" data-bbox="277 1442 1418 1637"> <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>	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	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulteilprüfung Tutorium an der CDTF (b)) ist das Bestehen der Studienleistung.</p>												
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulteilprüfungen bestanden sind.</p>												

11 Maschinenbau in China (mb-cn)

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 Chemieingenieurwesen
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Detmar Zimmer, Bowen Deng
13	Sonstige Hinweise: <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Tutorium an der CDTF:</i> Die Veranstaltung findet im Rahmen der Summerschool an der CDTF in Qingdao statt. Die Vorbereitungen finden ein Semester vorher in Paderborn statt.

Interkulturelle Kompetenz (Wing)							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.7778	120	4	2. Sem.	Jedes Sommersemester	1	de	
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Verhaltensweisen in China	V2 Ü1, SS	45	75	P	20	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine						
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						

11 Maschinenbau in China (mb-cn)

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: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang
	a)	Klausur	60 Minuten
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
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. Detmar Zimmer, Bowen Deng		
13	Sonstige Hinweise: <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Verhaltensweisen in China:</i> Die Veranstaltung findet an der UPB statt.		

12 Englischsprachiges Lehrangebot:

12.1 Englischsprachige Module

- M.184.4114 Relationship Driven Selling: Theory & Practice
- M.184.4137 Applied Organizational Economics: Theory and Empirical Evidence
- M.184.4467 Auctions, Incentives, Matchings
- M.184.4479 Econometrics
- M.184.4412 Global Growth and Development – Perspectives of Global Regions
- M.184.4411 International Finance –Currencies and Exchange Rates
- M.184.4111 Customer Management and -Research
- M.184.4441 Methods of Economic Analyses
- M.184.4347 Operations Research B
- M.104.7236 Production technologies for lightweight design
- M.104.7238 Polymeric and metallic materials for vehicle construction
- M.104.7242 Automotive technology and vehicle dynamics
- M.104.7332 Applied fluid dynamics
- M.104.7306 Calculationmethods and their applications
- M.104.7329 Chemical engineering processes
- M.104.7327 Dependability of systems
- M.104.7330 Material development
- M.104.7234 Mechanics of materials

- M.104.7710 Science, Technology and Society

12.2 Englischsprachige Lehrveranstaltungen

- M.184.4114 Relationship Focused Selling (Modul: M.184.4114 Relationship Driven Selling: Theory & Practice)
- M.184.4114 Sales Training (Modul: M.184.4114 Relationship Driven Selling: Theory & Practice)
- M.184.4137 Applied Organizational Economics: Theory and Empirical Evidence (Modul: M.184.4137 Applied Organizational Economics: Theory and Empirical Evidence)
- M.184.4467 Auctions, Incentives, Matchings (Modul: M.184.4467 Auctions, Incentives, Matchings)
- Econometrics using R (Modul: M.184.4479 Econometrics)
- M.184.4412 Lecture on growth and development theory (Modul: M.184.4412 Global Growth and Development – Perspectives of Global Regions)
- M.184.4412 Lecture and exercise on empirical methods and applications (Modul: M.184.4412 Global Growth and Development – Perspectives of Global Regions)
- M.184.4412 Project (Modul: M.184.4412 Global Growth and Development – Perspectives of Global Regions)
- M.184.4411 Lecture on introduction to exchange rates and international finance (Modul: M.184.4411 International Finance –Currencies and Exchange Rates)
- M.184.4411 Lecture on selected models and topics in international finance (Modul: M.184.4411 International Finance –Currencies and Exchange Rates)
- M.184.4411 Project on theory and empirical evidence of phenomena of international finance (Modul: M.184.4411 International Finance –Currencies and Exchange Rates)
- M.184.4111 Customer Management (Modul: M.184.4111 Customer Management and -Research)
- M.184.4441 Lecture and exercise courses (Modul: M.184.4441 Methods of Economic Analyses)
- M.184.4347 Modeling network and routing problems (Modul: M.184.4347 Operations Research B)
- M.184.4347 Metaheuristics (Modul: M.184.4347 Operations Research B)
- M.184.4347 Project for Operations Research B (Modul: M.184.4347 Operations Research B)

12 Englischsprachiges Lehrangebot:

- L.104.21241 oder L.104.21242 Klebtechnische Fertigungsverfahren oder Adhesive Bonding Technologies (Modul: M.104.7236 Production technologies for lightweight design)
- L.104.42231 oder L.104.42232 Werkstoffmechanik der Kunststoffe oder Mechanical Behavior of Polymers (Modul: M.104.7238 Polymeric and metallic materials for vehicle construction)
- L.104.25275 oder L.104.25276 Grundlagen der Automobiltechnik oder Fundamentals of Automotive Technology (Modul: M.104.7242 Automotive technology and vehicle dynamics)
- L.104.31240 CFD-Methods in Process Engineering (Modul: M.104.7332 Applied fluid dynamics)
- L.104.41200 Auslegen von Schneckenmaschinen / Screw Design (Modul: M.104.7306 Calculation methods and their applications)
- L.104.12285 Opportunity Sensing and Risk Management (Modul: M.104.7309 Technical lighting systems)
- L.104.13220 Fatigue Cracks (Modul: M.104.7311 Fatigue strength)
- L.104.21241 oder L.104.21242 Klebtechnische Fertigungsverfahren oder Adhesive Bonding Technologies (Modul: M.104.7331 Manufacturing processes in lightweight design)
- L.104.32255 Process modelling and simulation (Modul: M.104.7329 Chemical engineering processes)
- L.104.12283 Condition Monitoring of Technical Systems (Modul: M.104.7327 Dependability of systems)
- L.104.23270 Modern Steels and Steelmaking (Modul: M.104.7330 Material development)
- L.104.22260 Simulation of materials (Modul: M.104.7234 Mechanics of materials)

Erzeugt am 29. August 2018 um 09:42.

**HERAUSGEBER
PRÄSIDIUM DER UNIVERSITÄT PADERBORN
WARBURGER STR. 100
33098 PADERBORN**

[HTTP://WWW.UNI-PADERBORN.DE](http://www.uni-paderborn.de)

ISSN 2199-2819