Technische Hochschule Aschaffenburg
Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modulhandbuch

für den Master-Studiengang
Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften
Wintersemester 2026/27

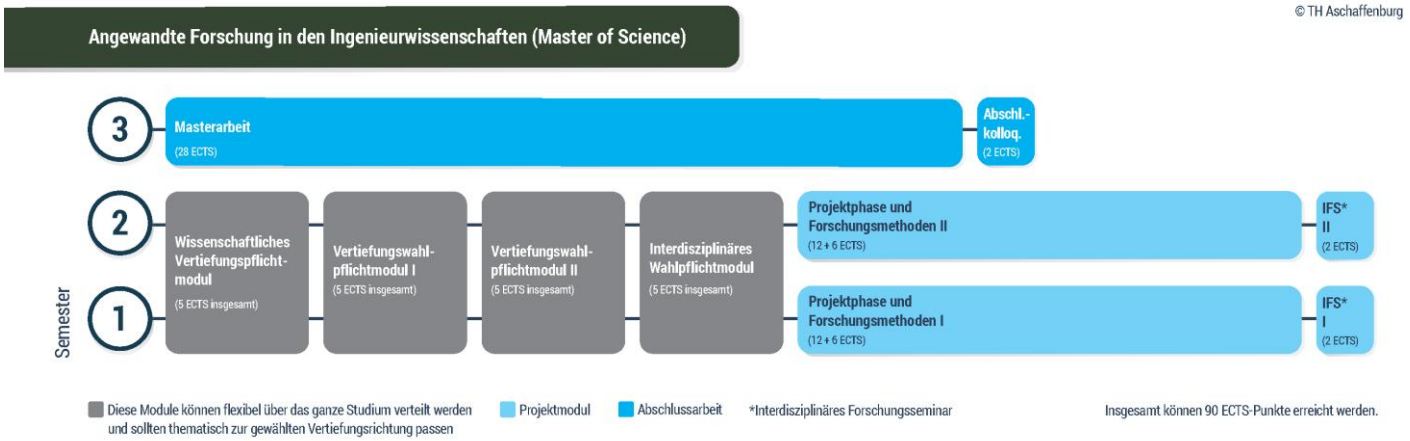
Erlassen für den Master-Studiengang „Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften“ (MAF) der Technischen Hochschule Aschaffenburg durch Eilentscheidung des Dekans vom 09.10.2026 sowie durch Beschluss des Fakultätsrats der Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik am 14.10.2026.

Dieses Modulhandbuch gilt in Verbindung mit der Studien- und Prüfungsordnung vom 03.08.2023 (SPO51), geändert mit Satzung vom 07.11.2025.

Prof. Dr. Vaupel, Dekan

Stand: 09.10.2026

Weitere Informationen zu den Modulen, den Fächern und den jeweiligen Prüfungen und Leistungsnachweisen entnehmen Sie bitte der Studienprüfungsordnung und dem Studienplan Ihres Studiengangs in der jeweils gültigen Fassung.



Inhaltsverzeichnis

A. Allgemeiner Teil 4
Modul: Projektmodul I 4
Modul: Projektmodul II 6
Modul: Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul 8
Modul: Vertiefungswahlpflichtmodul I 9
Modul: Vertiefungswahlpflichtmodul II 10
Modul: Forschungsmethoden I 11
Modul: Forschungsmethoden II 12
Modul: Interdisziplinäres Wahlpflichtmodul 13
Modul: Masterarbeit 14
B. Vertiefungspflichtmodule und Vertiefungswahlpflichtmodule 16
Modul: Aufbau- und Verbindungstechnik 16
Modul: Bedienung und Programmierung moderner Werkzeugmaschinen 18
Modul: Beschichtungs- und Vakuumtechnik: Grundlagen, Experimente, Anwendungen 19
Modul: Consumer Health Technologies 20
Modul: Data Science: Grundlagen und Praktische Anwendungen 22
Modul: Datenanalyse in der Praxis 23
Modul: Dynamische Systeme 24
Modul: Elektrische Maschinen und Antriebe 27
Modul: Elektronikmaterialien 29
Modul: Embedded Linux auf dem Raspberry Pi 30
Modul: Engine Testing 31
Modul: Entwicklung und Erprobung von Prototypen 32
Modul: Entwurf digitaler Schaltungen und Systeme 34
Modul: Evidenzbasierte Medizin und Public Health 36
Modul: Experimental Methods in Mechanical Vibrations 37
Modul: Fahrzeugsicherheit 38
Modul: Fertigungs- und Produktionstechnik 40
Modul: Seminar Künstliche Intelligenz 42

Modul: Funktionswerkstoffe ... 43
Modul: Hochdruck-Wasserstrahlschneiden ... 45
Modul: Informationssicherheit im Gesundheitswesen ... 47
Modul: Introduction to Java Programming for Andorid Apps ... 48
Modul: Kfz-Elektronik ... 49
Modul: Konstruktion II ... 50
Modul: Leistungselektronik ... 52
Modul: Leiterplattendesign ... 53
Modul: Maschinelles Lernen mit Anwendungen aus der Signalverarbeitung ... 54
Modul: Materialien in den Life Sciences ... 56
Modul: Medizinische Bildverarbeitung ... 57
Modul: Medizinische Cloud und Verteilte Systeme ... 59
Modul: Medizintechnik (MedTec) ... 61
Modul: Medizintechnik in Anwendung und Forschung ... 62
Modul: Mensch-Maschine-Schnittstelle ... 64
Modul: Mess- und Testverfahren ... 65
Modul: Mikrosystemtechnologie ... 67
Modul: Modelle und Simulatoren in der Medizin ... 68
Modul: Neue Werkstoffe ... 70
Modul: Praktikum Spektroskopie ... 72
Modul: Praktikum Werkstoffprüfung ... 73
Modul: Produktentwicklung und Produktinnovation ... 74
Modul: Ringvorlesung Künstliche Intelligenz ... 76
Modul: Robotik ... 77
Modul: Schaltungstechnik II ... 79
Modul: Sensorik und Aktorik ... 81
Modul: Signalverarbeitung ... 83
Modul: Simulationsmethoden I ... 85
Modul: Simulationsmethoden II ... 86
Modul: Simulation in der Starrkörpermechanik ... 88
Modul: Simulation in Elektrotechnik und Elektrochemie ... 89
Modul: CES_4, Simulation mechanischer Systeme ... 91
Modul: Statistische Versuchsplanung- und Auswertung ... 92
Modul: Virtuelle Vorlesung EMV ... 93
Modul: Windkraftanlagen zur Stromerzeugung ... 95
Modul: Data Engineering ... 97

A. Allgemeiner Teil

Modul: Projektmodul I

Modulbezeichnung (dt./engl.)	**Projektmodul I / Project module I**[1]
ggf. Kürzel	
Modulart	Pflichtmodul
ggf. Lehrveranstaltungen	Projektphase I und Interdisziplinäres Forschungsseminar I
Qualifikationsstufe/Semester	Master / Semester 1 (bzw. 8)
Modulverantwortlichkeit Dozierende	Studiengangskoordination Aufgabenstellende des jeweiligen Projektthemas
Häufigkeit	in jedem Semester
Sprache	deutsch oder englisch
Verwendbarkeit des Moduls Zuordnung zum Curriculum	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften Modul 1
Lehrform/SWS	Projektarbeit und Seminar
Arbeitsaufwand	420 Stunden
davon Kontaktzeit	210 h (Arbeitszeiten im Labor, Seminare, Termine, Sprechstunden, Prüfung)
davon Selbststudium	210 h (Recherche, Vor- und Nachbereitungen, Dokumentation, Prüfungsvorbereitung)
Kreditpunkte	Projektarbeit 12 cp + Seminar 2 cp = 14cp (ECTS)
Teilnahmevoraussetzungen Fachliche Voraussetzungen	Keine Studiengangspezifische Eignung, fachliche Kenntnisse bzgl. der Projektbearbeitung
Lernziele/Kompetenzen	Projektphase I: Fähigkeit, eine anspruchsvolle ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellung aus einer der Vertiefungsrichtungen (s. §4 SPO) fachlich zu analysieren, das Vorgehen inhaltlich und methodisch zu planen, die notwendigen Informationen und Mittel zu beschaffen und einen tiefgehenden Einstieg in die Thematik und in die eigenständige Bearbeitung zu leisten; Erwerb von Fach- und Methodenkompetenz; Förderung analytischer, kreativer und gestalterischer Fähigkeiten; Training sozialer und personaler Kompetenzen (s. Lernzielmatrix MAF / Kompetenzerwerb). Interdisziplinäres Forschungsseminar I: Reflexion der eigenen Arbeit in Projektphase I; projekt- und semesterüber greifender Erfahrungsaustausch mit Lehrenden und Studierenden; Training personaler Kompetenzen (Kommunikationsfähigkeit, Präsentationsfähigkeit, Sprachkompetenz, inter-disziplinäres Denken).
Inhalt	Projektphase I: Einarbeitung in das Thema anhand von Vorarbeiten und von systematischen Recherchen der wissenschaftlichen Literatur; Diskussion und Analyse des Themas sowie seines technischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Umfeldes innerhalb der Arbeitsgruppe; Formulierung von Arbeitszielen; strukturierte Planung des fachlichen und methodischen Vorgehens; Koordinierung der Planungen innerhalb des Teams; experimentelle und/oder theoretische Voruntersuchungen; eigenständige und mit anderen koordinierte Projektarbeit; Aufarbeitung und Präsentation von Zwischenergebnissen. Interdisziplinäres Forschungsseminar I: Präsentation des eigenen Projektthemas in seinem technisch-wirtschaftlichen Umfeld (in einem der Seminare I, II oder dem Abschlusskolloquium erfolgt die Präsentation in englischer

[1] Die Semester des Masterstudiums werden mit den Nummern 1, 2, und 3 benannt. In Bezug auf ein konsekutives zehnsemestriges Studium würde es sich um die Semester 8, 9 und 10 handeln (vgl. die Angabe in Klammern).

	Sprache); Möglichkeiten der Recherche und Informationsbeschaffung; Präsentation der eigenen Projektplanung, Präsentation erster Ergebnisse; Diskussion des methodischen und fachlichen Vorgehens; Nutzung einschlägiger Erfahrungen von Studierenden höherer Semester; Erweiterung fachlicher, methodischer und personaler Kompetenzen durch Präsentationen interner und externer Referenten.
Studien- / Prüfungs-leistungen	Schriftliche Ausfertigung der Projektphasendokumentation I zum Abschluss der Projektphase I (deutsch / englisch) im Umfang von 20 - 50 Seiten (ohne Anhänge) und Vortrag im Interdisziplinären Forschungsseminar I mit Präsentationsdauer von 20 min mit anschließender Diskussion
Medienformen	praktische Forschungstätigkeit, Laborarbeit
Literatur	für das Projektthema relevante Publikationen
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Projektmodul II

Modulbezeichnung dt./engl.	**Projektmodul II / Project module II**
ggf. Kürzel	
Modulart	Pflichtmodul
ggf. Lehrveranstaltungen	Projektphase II und Interdisziplinäres Forschungsseminar II
Qualifikationsstufe / Semester	Master / Semester 2 (bzw. 9)
Modulverantwortlichkeit Dozierende	Studiengangskoordination / Aufgabenstellende des jeweiligen Projektthemas und Koordination des Interdisziplinären Forschungsseminars
Häufigkeit	in jedem Semester
Sprache	deutsch oder englisch
Verwendbarkeit des Moduls Zuordnung zum Curriculum	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften Modul 2
Lehrform/SWS	Projektarbeit und Seminar
Arbeitsbelastung	420 Stunden
davon Kontaktzeit	210 h (Arbeitszeiten im Labor, Seminare, Termine, Sprechstunden, Prüfung)
davon Selbststudium	210 h (Recherche, Vor- und Nachbereitungen, Dokumentation, Prüfungsvorbereitung)
Kreditpunkte	Projektarbeit 12 cp + Seminar 2 cp = 14cp (ECTS)
Teilnahmevoraussetzungen Fachliche Voraussetzungen	Projektmodul I / Kenntnisse aus Projektmodul I
Lernziele/Kompetenzen	Projektphase II: Fähigkeit, eine anspruchsvolle ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellung aus einer der Vertiefungsrichtungen (s. §4 SPO) aufgrund eigener Vorarbeiten mit wissenschaftlichen Arbeitsmethoden und in Abstimmung mit internen und externen Partnern zielführend voranzubringen (Projektmanagementkompetenz) und auftretende Probleme erfolgreich zu lösen (Problemlösungskompetenz); Erwerb von Methoden- und Transfer-kompetenz; Training wissenschaftlicher Arbeitsmethoden; Förderung analytischer, kreativer und gestalterischer Fähigkeiten; Training personaler Kompetenzen. Interdisziplinäres Forschungsseminar II: Persönliche Reflexion der eigenen Arbeit in Projektphase II; projekt- und semesterübergreifender Erfahrungsaustausch mit Lehrenden und Studierenden; Training sozialer und personaler Kompetenzen (Kommunikationsfähigkeit, Zusammenarbeit, Präsentationsfähigkeit, Sprachkompetenz, Internationalität).
Inhalt	Projektphase II: Fortsetzung der Arbeiten aus Projektmodul I; praktische und/oder theoretische Projektarbeit unter Berücksichtigung der Arbeitsziele; Anwendung wissenschaftlicher Arbeitsmethoden; Koordinierung der eigenen Arbeit innerhalb und außerhalb Arbeitsgruppe; Aufbau und Pflege des wissenschaftlichen Diskurses mit internen und externen Partnern; Lösung fachlicher und organisatorischer Probleme, Aufbereitung und Präsentation wesentlicher Projektergebnisse; Ausblick und Planung der dritten Projektphase. Interdisziplinäres Forschungsseminar II: Präsentation der Arbeiten aus fachlicher und methodischer Sicht (in einem der Seminare I, II oder dem Abschlusskolloquium erfolgt die Präsentation in englischer Sprache); Diskussion wissenschaftlicher Arbeitsmethoden; Präsentation des eigenen Vorgehens und der bisherigen Ergebnisse, Erfolge und Rückschläge; Diskussion des methodischen und fachlichen Vorgehens; Nutzung einschlägiger Erfahrungen von Studierenden höherer Semester und Lehrenden; Weitergabe von Erfahrungen an die Studierenden niedrigerer Semester; Erweiterung fachlicher, methodischer und personaler Kompetenzen durch Präsentationen interner und externer Referenten.

Studien- / Prüfungs-leistungen	Schriftliche Ausfertigung der Projektphasendokumentation II zum Abschluss der Projektphase II (deutsch / englisch) im Umfang von 20 - 50 Seiten (ohne Anhänge) und Vortrag im Interdisziplinären Forschungsseminar II mit Präsentationsdauer von 20 min mit anschließender Diskussion mE/oE
Medienformen	praktische Forschungstätigkeit, Laborarbeit
Literatur	für das Projektthema relevante Publikationen
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul

Modulbezeichnung dt./engl.:	**Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul/ Specialization module in engineering sciences**
ggf. Kürzel	
Modulart	Wahlpflichtmodul
ggf. Lehrveranstaltungen	Vorlesungen, ggf. mit Übungen, seminaristischer Unterricht, Seminar oder Praktikum
Qualifikationsstufe / Semester	Master / Semester 1 oder 2 (bzw. 8 oder 9)
Modulverantwortlichkeit Dozierende	Studiengangskoordination Dozenten in den jeweils gewählten Fächern
Häufigkeit	in jedem Semester
Sprache	deutsch oder englisch
Verwendbarkeit des Moduls, Zuordnung zum Curriculum	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften, Modul 3
Lehrform/SWS:	Vorlesungen, ggf. mit Übungen, seminaristischer Unterricht, Seminar oder Praktikum /4 SWS
Arbeitsbelastung	150 Stunden
davon Kontaktzeit	55 h (Teilnahme an Veranstaltungen, Terminen, Sprechstunden und Prüfung)
davon Selbststudium	95 h (70 h Vor- und Nachbereitungen, 25 h Prüfungsvorbereitung)
Kreditpunkte	5 cp (ECTS)
Teilnahmevoraussetzungen Fachliche Voraussetzungen	Keine / Kenntnisse eines einschlägigen Bachelor-Studiums
Lernziele/Kompetenzen	Erweiterung des theoretischen Wissens und der methodischen Fähigkeiten auf dem Gebiet der Ingenieurwissenschaften, der Informationstechnik, der Naturwissenschaften und/oder der Mathematik mit besonderem Blick auf die gewählte Vertiefungsrichtung; Vertiefung der Kenntnisse über wissenschaftliche Arbeitsmethoden.
Inhalt	Theorieorientierte Vorlesungen mit Übungen über ingenieurwissenschaftliche, informationstechnische, naturwissenschaftliche und/oder mathematische Inhalte mit Bezug oder in Ergänzung zur gewählten Vertiefungsrichtung. Um einen sinnvollen Bezug zu der gewählten Vertiefungsrichtung zu ermöglichen, besteht für die Studierenden neben dem Fächerangebot der TH Aschaffenburg auch eine große Wahlfreiheit aus dem Angebot von Universitäten und Fachhochschulen via Virtuelle Hochschule Bayern. Angebote dritter Institutionen können auf Antrag zugelassen werden. Die inhaltliche Auswahl und die Genehmigung ausgewählter Veranstaltungen erfolgt in einem vierstufigen Verfahren durch den Studierenden (erste Instanz), Aufgabensteller (zweite Instanz), durch die Vertiefungsrichtungskommission (dritte Instanz) und durch die Prüfungskommission (vierte Instanz).
Studien- / Prüfungsleistungen	
Medienformen	
Literatur	nach Angabe der jeweils betreffenden Dozenten
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Vertiefungswahlpflichtmodul I

Modulbezeichnung dt./engl.:	**Vertiefungswahlpflichtmodul I / *Specialization* module I**
ggf. Kürzel	
Modulart	Wahlpflichtmodul
ggf. Lehrveranstaltungen	Vorlesungen, ggf. mit Übungen, seminaristischer Unterricht, Seminar oder Praktikum
Qualifikationsstufe / Semester	Master / Semester 1 (bzw. 8)
Modulverantwortlichkeit Dozierende	Studiengangskoordination Dozenten in den jeweils gewählten Fächern
Häufigkeit	in jedem Semester
Sprache	deutsch oder englisch
Verwendbarkeit des Moduls Zuordnung zum Curriculum	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften Modul 4
Lehrform/SWS	Vorlesungen, ggf. mit Übungen, seminaristischer Unterricht, Seminar oder Praktikum / 4 SWS
Arbeitsbelastung	150 Stunden
davon Kontaktzeit	55 h (Teilnahme an Veranstaltungen, Terminen, Sprechstunden und Prüfung)
davon Selbststudium	95 h (70 h Vor- und Nachbereitungen, 25 h Prüfungsvorbereitung)
Kreditpunkte	5 cp (ECTS)
Teilnahmevoraussetzungen Fachliche Voraussetzungen	Keine / Kenntnisse eines einschlägigen Bachelor-Studiums
Lernziele/Kompetenzen	Erweiterung des technologischen Wissens und der methodischen Fähigkeiten auf einem mit dem Projektthema oder der Vertiefungsrichtung abgestimmten Gebiet oder einem ergänzenden Fachgebiet; Überblick über den jeweiligen Stand der Technik.
Inhalt	Intensive und vertiefende Auseinandersetzung mit den fachspezifischen Inhalten der gewählten Wahlpflichtfächer aus allgemein den Ingenieur- und Naturwissenschaften mit fachlichem Bezug zur Vertiefungsrichtung, dem Projektthema oder zur sinnvoll gestalteten fachlichen, ingenieurswissenschaftlichen Verbreiterung. Der inhaltliche Anspruch der gewählten Fächer soll im Schwierigkeitsgrad und/oder im Spezialisierungsgrad zwar über den Anspruch eines üblichen Bachelorstudiengangs der Ingenieurwissenschaften hinausgehen, es ist aber unbedingt erforderlich, eine äußerst große Auswahl technologischer Fächer anzubieten, um sinnvolle technologische Bezüge zur jeweiligen Vertiefungsrichtung oder Projektarbeit zu ermöglichen. Es ist deshalb erforderlich, gerade auch die Fächer anzubieten, die auch von anderen Studiengängen für die technologische Vertiefung genutzt werden. Wegen der sehr breit gestreuten Projektthemen besteht für die Studierenden eine große Wahlfreiheit aus dem Angebot der am Master-Programm beteiligten Vertiefungsrichtungen sowie dem Angebot der Virtuellen Hochschule Bayern. Angebote dritter Institutionen können auf Antrag zugelassen werden. Die inhaltliche Auswahl und die Genehmigung ausgewählter Veranstaltungen erfolgt in einem vierstufigen Verfahren durch den Studierenden (erste Instanz), Aufgabensteller (zweite Instanz), Vertiefungsrichtungskommission (dritte Instanz) und durch die Prüfungskommission (vierte Instanz).
Studien- / Prüfungsleistungen	
Medienformen	
Literatur	nach Angabe der jeweils betreffenden Dozenten
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Vertiefungswahlpflichtmodul II

Modulbezeichnung dt./engl.:	**Vertiefungswahlpflichtmodul II / *Specialization* module II**
ggf. Kürzel	
Modulart	Wahlpflichtmodul
ggf. Lehrveranstaltungen	Vorlesungen, ggf. mit Übungen, seminaristischer Unterricht, Seminar oder Praktikum
Qualifikationsstufe / Semester	Master / Semester 2 (bzw. 9)
Modulverantwortlichkeit Dozierende	Studiengangskoordination Dozenten in den jeweils gewählten Fächern
Häufigkeit	in jedem Semester
Sprache	deutsch oder englisch
Verwendbarkeit des Moduls Zuordnung zum Curriculum	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften Modul 5
Lehrform/SWS	Vorlesungen, ggf. mit Übungen, seminaristischer Unterricht, Seminar oder Praktikum / 4 SWS
Arbeitsbelastung	150 Stunden
davon Kontaktzeit	55 h (Teilnahme an Veranstaltungen, Terminen, Sprechstunden und Prüfung)
davon Selbststudium	95 h (70 h Vor- und Nachbereitungen, 25 h Prüfungsvorbereitung)
Kreditpunkte	5 cp (ECTS)
Teilnahmevoraussetzungen Fachliche Voraussetzungen	Keine Kenntnisse eines einschlägigen Bachelor-Studiums
Lernziele/Kompetenzen	Erweiterung des technologischen Wissens und der methodischen Fähigkeiten auf einem mit dem Projektthema oder der Vertiefungsrichtung abgestimmten Gebiet; Überblick über den jeweiligen Stand der Technik.
Inhalt	Intensive und vertiefende Auseinandersetzung mit den fachspezifischen Inhalten der gewählten Wahlpflichtfächer aus allgemein den Ingenieur- und Naturwissenschaften mit fachlichem Bezug zur Vertiefungsrichtung, dem Projektthema oder zur sinnvoll gestalteten fachlichen, ingenieurswissenschaftlichen Verbreiterung. Der inhaltliche Anspruch der gewählten Fächer soll im Schwierigkeitsgrad und/ oder im Spezialisierungsgrad zwar über den Anspruch eines üblichen Bachelorstudiengangs der Ingenieurwissenschaften hinausgehen, es ist aber unbedingt erforderlich, eine äußerst große Auswahl technologischer Fächer anzubieten, um sinnvolle technologische Bezüge zur jeweiligen Vertiefungsrichtung oder Projektarbeit zu ermöglichen. Es ist deshalb erforderlich, gerade auch die Fächer anzubieten, die auch von anderen Studiengängen für die technologische Vertiefung genutzt werden. Wegen der sehr breit gestreuten Projektthemen besteht für die Studierenden eine große Wahlfreiheit aus dem Angebot der am Master-Programm beteiligten Vertiefungsrichtungen sowie dem Angebot der Virtuellen Hochschule Bayern. Angebote dritter Institutionen können auf Antrag zugelassen werden. Die inhaltliche Auswahl und die Genehmigung ausgewählter Veranstaltungen erfolgt in einem vierstufigen Verfahren durch den Studierenden (erste Instanz), Aufgabensteller (zweite Instanz), Vertiefungsrichtungskommission (dritte Instanz) und durch die Prüfungskommission (vierte Instanz).
Studien- / Prüfungsleistungen	
Medienformen	
Literatur	Nach Angabe der jeweils betreffenden Dozenten.
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Forschungsmethoden I

Modulbezeichnung dt./engl.:	**Forschungsmethoden I / Research methods I**
ggf. Kürzel	Grundwissen in Literatur- und Patentrecherche und Methodik
Modulart	Pflichtmodul
ggf. Lehrveranstaltungen	Seminaristischer Unterricht
Qualifikationsstufe / Semester	Master / Semester 1 (bzw. 8)
Modulverantwortlichkeit Dozierende	Studiengangskoordination Dozenten gemäß aktuellem Studien- und Prüfungsplan der Fakultäten
Häufigkeit	in jedem Semester
Sprache	deutsch oder englisch
Verwendbarkeit des Moduls Zuordnung zum Curriculum	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften Modul 7
Lehrform/SWS	Seminar / 5 SWS
Arbeitsbelastung	180 Stunden
davon Kontaktzeit	60 h (Veranstaltungen, Laborarbeit, Termine, Sprechstunden, Prüfung)
davon Selbststudium	120 h (Recherche, Vor- und Nachbereitung, Literaturstudium, Prüfungsvorbereitung)
Kreditpunkte	6 cp (ECTS)
Teilnahmevoraussetzungen Fachliche Voraussetzungen	Keine / Kenntnisse eines einschlägigen Bachelor-Studiums
Lernziele/Kompetenzen	Recherche: Fähigkeit selbstständig Analysen des internationalen Standes der wissenschaftlichen Fach- und Patentliteratur durchführen zu können; Wissen über verfügbare Datenbanksysteme und über Beschaffungsmöglichkeiten von Fachliteratur und Patenten Methodik: Kenntnisse zur methodischen Vorgehensweise in Forschung, Entwicklung, Design, Fertigung oder in vergleichbaren Bereichen. Fähigkeit Projekte methodisch zu organisieren; Kenntnisse und Fähigkeit, methodisch und systematisch Ideen zu generieren
Inhalt	Recherche: Kennenlernen verfügbarer Datenbanken und Suchinstrumente Gebrauch von Stichworten zur Optimierung der Suche schwerpunktmäßig in englischer Sprache; Kostenlose und kostenpflichtige Literaturbeschaffung über Hochschule und Landesstellen; Suche nach projektspezifischer Fach- und Patentliteratur; Ausarbeitung einer Literatur- und Patentrecherche zum eigenen Forschungsthema. Methodik Methodischen Vorgehensweise in Forschung, Entwicklung, Design, Fertigung oder in vergleichbaren Bereichen. Methodisches Organisieren von Projekten, systematisches Generieren von Ideen und Wissen.
Studien- / Prüfungsleistungen	SPO
Medienformen	Seminaristischer Unterricht, wissenschaftlicher Dialog
Literatur	für das Projektthema relevante Publikationen
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Forschungsmethoden II

Modulbezeichnung dt./engl.:	**Forschungsmethoden II / Research methods II**
ggf. Kürzel	Grundlagen der Präsentationstechnik und des Publizitätswesen
Modulart	Pflichtmodul
ggf. Lehrveranstaltungen	Seminaristischer Unterricht
Qualifikationsstufe / Semester	Master / Semester 2 (bzw. 9)
Modulverantwortlichkeit Dozierende	Studiengangskoordination Dozenten gemäß aktuellem Studien- und Prüfungsplan der Fakultäten
Häufigkeit	in jedem Semester
Sprache	deutsch oder englisch
Verwendbarkeit des Moduls, Zuordnung zum Curriculum	Masterstudiengang Elektro- und Informationstechnik, Modul 8
Lehrform/SWS	Seminar / 5 SWS
Arbeitsbelastung	180 Stunden
davon Kontaktzeit	60 h (Veranstaltungen, Laborarbeit, Termine, Sprechstunden, Präsentation, Prüfung)
davon Selbststudium	120 h (Recherche, Vor- und Nachbereitung, Literaturstudium, Prüfungsvorbereitung)
Kreditpunkte	6 cp (ECTS)
Teilnahmevoraussetzungen Fachliche Voraussetzungen	Keine Kenntnisse eines einschlägigen Bachelor-Studiums
Lernziele/Kompetenzen	Wissenschaftliche Arbeitsmethoden Auswertung von Ergebnissen Darstellung und Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse Wissenschaftliches Publizitätswesen
Inhalt	Verschiedene Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens. Verschiedene Methoden der Auswertung von Ergebnissen. Verschiedene Methoden der wissenschaftlichen Präsentation (schriftliche Beiträge zu Konferenzen und Zeitschriften, Posterbeiträge zu Konferenzen Beiträge auf Webseiten, Power-Point-Präsentationen, mündliche Vorträge).
Studien- / Prüfungsleistungen	SPO
Medienformen	Seminaristischer Unterricht, wissenschaftlicher Dialog
Literatur	für das Projektthema relevante Publikationen
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Interdisziplinäres Wahlpflichtmodul

Modulbezeichnung dt./engl.:	**Interdisziplinäres Wahlpflichtmodul / Interdiciplinary module**
ggf. Kürzel	
Modulart:	Wahlpflichtmodul
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesungen, ggf. mit Übungen, seminaristischer Unterricht, Seminar oder Praktikum
Qualifikationsstufe / Semester:	Master / Semester 1 (bzw. 8)
Modulverantwortlichkeit Dozierende	Studiengangskoordination/ Dozenten in den jeweils gewählten Fächern
Häufigkeit	in jedem Semester
Sprache	deutsch oder englisch
Verwendbarkeit des Moduls Zuordnung zum Curriculum	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften Modul 6
Lehrform/SWS	Vorlesungen, ggf. mit Übungen, seminaristischer Unterricht, Seminar oder Praktikum / 4 SWS
Arbeitsbelastung	150 Stunden
davon Kontaktzeit	55 h (Teilnahme an Veranstaltungen, Terminen, Sprechstunden und Prüfung)
davon Selbststudium	95 h (70 h Vor- und Nachbereitungen, 25 h Prüfungsvorbereitung)
Kreditpunkte	5 cp (ECTS)
Teilnahmevoraussetzungen Fachliche Voraussetzungen:	Keine Kenntnisse eines einschlägigen Bachelor-Studiums
Lernziele/Kompetenzen	Beitrag zur Persönlichkeitsentwicklung der Studierenden. Vermittlung von Wissen über interdisziplinäre personale oder methodische Kompetenzen in Ergänzung zu dem in den Projektphasen und Seminaren erfolgenden Training.
Inhalt	Wahlpflichtfächer aus den Kompetenzfeldern Arbeitsmethodik, Projektmanagement, Selbstorganisation, Teamarbeit, Kommunikation, Präsentation, Sprachen und Wirtschaft. Der inhaltliche Anspruch der gewählten Fächer richtet sich in erster Linie nach dem gegebenen Qualifikationsprofil des/der Studierenden, auf dem eine sinnvolle Weiterentwicklung der Persönlichkeit aufbauen kann. Die Fächer im interdisziplinären Modul können deshalb in ihrem Schwierigkeitsgrad und / oder in ihrem Spezialisierungsgrad je nach Vorbildung differieren. U.U. können sie auch dem Anspruch eines Bachelorstudiengangs der Elektro- und Informationstechnik entsprechen, es müssen jedoch Fächer gewählt werden, die die Kompetenzen aus dem grundständigen Bachelorstudium sinnvoll ergänzen und erweitern. Um einen sinnvollen Bezug zu ihrer Persönlichkeit sowie zu den sehr breit gestreuten Projektthemen zu ermöglichen, besteht für die Studierenden eine große Wahlfreiheit aus dem Angebot der am Master-Programm beteiligten Vertiefungsrichtungen sowie der Virtuellen Hochschule Bayern. Angebote dritter Institutionen können auf Antrag zugelassen werden. Die inhaltliche Auswahl und die Genehmigung ausgewählter Veranstaltungen erfolgt in einem vierstufigen Verfahren durch den Studierenden (erste Instanz), Aufgabensteller (zweite Instanz), Vertiefungsrichtungskommission (dritte Instanz) und durch die Prüfungskommission (vierte Instanz).
Studien- / Prüfungsleistungen	Siehe SPO
Medienformen	
Literatur	Nach Angabe der jeweils betreffenden Dozenten.
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Masterarbeit

Modulbezeichnung dt./engl.:	**Masterarbeit/ Thesis**
ggf. Kürzel	
Modulart	Pflichtmodul
ggf. Lehrveranstaltungen:	Masterarbeit und Abschlusskolloquium
Qualifikationsstufe / Semester	Master / Semester 3 (bzw. 10)
Modulverantwortlichkeit Dozierende	Studiengangskoordination Aufgabensteller des jeweiligen Projektthemas und Koordinatoren des Abschlusskolloquiums
Häufigkeit	in jedem Semester
Sprache	deutsch oder englisch
Verwendbarkeit des Moduls, Zuordnung zum Curriculum	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften, Modul 9
Lehrform/SWS	Masterarbeit unter individueller Anleitung des Aufgabenstellers und Seminar
Arbeitsbelastung	900 Stunden
davon Kontaktzeit	abhängig vom jeweiligen Thema
davon Selbststudium	abhängig vom jeweiligen Thema
Kreditpunkte	Masterarbeit 28 cp + Abschlusskolloquium 2 cp = 30 cp (ECTS)
Teilnahmevoraussetzungen Fachliche Voraussetzungen	Projektmodul II Kenntnisse aus Projektmodul I und II
Lernziele/Kompetenzen	Masterarbeit: Fachliche und methodische Qualifizierung für eigenständige, wissenschaftlich fundierte Projektarbeit; Erwerb von Methoden- und Problemlösungskompetenz; Förderung analytischer, kreativer und gestalterischer Fähigkeiten; Training personaler Kompetenzen (Selbst-organisation, Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Präsentations-fähigkeit, Sprachkompetenz, Internationalität, vgl. Lernziel- und Kompetenz-matrix). Fähigkeit die eigene anspruchsvolle ingenieurwissenschaftliche Projektarbeit aus dem Bereich einer der Vertiefungsrichtungen der Angewandten Forschung in den Ingenieurwissenschaften in ihrem fachlichen und wissenschaftlichen Umfeld, ihrer Planung, ihrem Ablauf, ihren Ergebnissen und ihren Konsequenzen umfassend und verständlich darzustellen und gezielt aufzubereiten. Abschlusskolloquium: Persönliche Reflexion der eigenen Arbeit in Projektphase III; projekt- und semesterübergreifender Erfahrungsaustausch mit Dozierenden, Studierenden sowie externen Partner und Gästen (Forschungskonferenz); Förderung analytischer, kreativer und gestalterischer Fähigkeiten; Training personaler Kompetenzen (vgl. Lernziel- und Kompetenzmatrix), insbesondere im Hinblick auf Präsentation und Publikation eigener Ergebnisse.
Inhalt	Masterarbeit: Aufbauend auf den beiden vorhergehenden Projektphasen I und II schließt sich in der dritten Phase die Masterarbeit an. Die Masterarbeit ist eine eigenständige Originalarbeit und soll die Methoden– und Problemlösungskompetenz der Kandidatin / des Kandidaten zeigen. Dies beinhalten die wissenschaftliche Aufbereitung und Auswertung der Daten; Diskussion und Präsentation der Ergebnisse mit internen und/oder externen Partnern; Bewertung der Ergebnisse in Bezug auf die ursprünglichen Ziele sowie den Stand der Wissenschaft und Literatur; Vergleich mit den Arbeiten anderer Arbeitsgruppen; Vorstellung der Ergebnisse in der Fachwelt (z.B. durch Veröffentlichung); Entwicklung von Perspektiven für die Verwertung der Ergebnisse und für weiterführende Arbeiten. Für das jeweils zu bearbeitenden Masterthema sind zusammenfassend folgende Aspekte aufzuarbeiten und schriftlich darzustellen: • Problemstellung in übergeordneten Zusammenhängen • Stand von Wissenschaft und Technik vor Projektbeginn • Ziel des Projekts • Planung

	• Darstellung der Arbeitsschritte und Zwischenergebnisse • Gesamtergebnis • Ergebnisse anderer Arbeitsgruppen • Bedeutung und Konsequenzen • Aufbereitung der Ergebnisse, z.B. für Veröffentlichungen, Berichte, Dokumentation etc. Abschlusskolloquium: Präsentation der Projektergebnisse aus fachlicher und methodischer Sicht (in einem der Seminare I, II oder Abschlusskolloquium erfolgt die Präsentation in Englischer Sprache); Bewertung des Projektverlaufes; Diskussion der Relevanz und der Verwertbarkeit der Ergebnisse; Vorstellung weiterführender Perspektiven; Vergleich eigener und fremder Arbeiten; Vorgehen beim Präsentieren und Publizieren wissenschaftlicher Arbeiten; Weitergabe von Erfahrungen an die Studierenden niedrigerer Semester; Erweiterung fachlicher, methodischer und personaler Kompetenzen durch Präsentationen interner und externer Referenten.
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Ausfertigung der Masterarbeit (deutsch / englisch) im Umfang von 50 -100 Seiten (ohne Anhang) und Abschlusskolloquium mit Präsentationsdauer 20 bis 30 min mit anschließender Diskussion
Medienformen	praktische Forschungstätigkeit, Laborarbeit, Präsentationen
Literatur	Relevante Literatur des jeweils betreffenden Fachgebietes
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

B. Vertiefungspflichtmodule und Vertiefungswahlpflichtmodule

Modul: Aufbau- und Verbindungstechnik

Modulbezeichnung	Aufbau- und Verbindungstechnik
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	Aufbau- und Verbindungstechnik
Dozierende	Prof. Dr. M. Kaloudis
Verantwortliche	Prof. Dr. M. Kaloudis
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester, WiSe (Angebot einmal jährlich)
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 150 h (davon: Präsenz: 60 h, Selbststudium: 90 h (davon: 30 h Vorbereitung, 35 h Nachbereitung, 25 h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	4 SWS / Seminaristischer Unterricht, Übung, Laborpraktikum
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Grundlagenkenntnisse in Physik, Werkstofftechnik, Elektrotechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	**Kenntnisse:** Die Studierenden kennen die Fertigungsverfahren für die Gehäusetechnik sowie die Aufbau- und Verbindungstechnik auf Baugruppenebene. Darüber hinaus sind sie mit den wichtigsten Werkstoffen der Elektrotechnik sowie Kriterien für die Werkstoffauswahl für die Aufbau- und Verbindungstechnik vertraut. **Fertigkeiten:** Die Studierenden können für die Fertigung elektronischer Komponenten und Baugruppen geeignete Technologien und Werkstoffe auswählen und einsetzen sowie an die entsprechende Aufgabenstellung anpassen. Sie wenden ihr Fachwissen auf Fragestellungen der Ingenieurpraxis im Rahmen des Entwicklungsprozesses solcher Komponenten und Baugruppen sicher an und verfügen über praktische Fertigkeiten im Umgang mit Fertigungsprozessen der Elektrotechnik und der Materialcharakterisierung von Elektronikwerkstoffen. **Kompetenzen:** Die Studierenden können Technologieprozesse der Elektronik unter technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten bewerten, auswählen und auf neue Aufgabenstellungen anwenden. Sie vertiefen ihre Fähigkeit, ingenieurwissenschaftliches Wissen zu verknüpfen und im Kontext eines Ingenieurberufsumfelds anzuwenden. Zudem sind sie in der Lage mit Werkstoffen, Werkzeugen und Methoden der Ingenieurpraxis umzugehen. Die Studierenden können das erworbene Wissen über Fertigungsprozesse beim Designprozess für elektronische Komponenten und Baugruppen anwenden. Darüber hinaus erweitern sie ihre Kompetenz, Information aus wissenschaftlicher Literatur selbständig zu recherchieren, kritisch zu bewerten und zu präsentieren und sind aufgrund der gelernten Methoden und Arbeitstechniken in der Lage, sich selbständig in neue Arbeitsgebiete der Elektronikfertigung einzuarbeiten. Bei der gemeinsamen Arbeit in Kleingruppen im Rahmen des seminaristischen Unterrichts und im Rahmen der Laborpraktika schulen die Studierenden ihre Teamfähigkeit.
Inhalte	Aufbau- und Verbindungstechnik - Fertigungsgerechtes Design elektronischer Baugruppen (Überblick) - Leiterplattenherstellungsverfahren (Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis)

	- Fertigungsverfahren für elektronische Baugruppen: Löttechnik, Bondtechnik, Klebetechnik, Durchsteckmontage, Oberflächenmontage, Direct Chip Attach (Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) - Gehäusetechnik, Prüftechnik, Zuverlässigkeit (Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) - Untersuchung mechanischer, thermischer und elektrischer Werkstoffeigenschaften (Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis)
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 min
	Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Vorführung, Experimente
Literatur	- Sabine Globisch, Mikrotechnologie, Hanser-Verlag - Wolfgang Scheel, Baugruppentechnologie der Elektronik, Technik-Verlag - Rao R. Tummala, Fundamentals of Device and Systems Packaging, Mc Graw Hill Alle Bücher jeweils in der aktuellsten Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Bedienung und Programmierung moderner Werkzeugmaschinen

Modulbezeichnung	Bedienung und Programmierung moderner Werkzeugmaschinen
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	Bedienung und Programmierung moderner Werkzeugmaschinen (V)
Dozierende	Dipl.-Ing. (FH) Christian Stadtmüller
Verantwortliche	Dipl.-Ing. (FH) Christian Stadtmüller
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 60 h (davon: Präsenz: 30h, Selbststudium: 30h (davon: 9h Vorbereitung, 9h Nachbereitung, 12h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	2 SWS
Kreditpunkte	2,5
Voraussetzungen	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	Im Rahmen der Veranstaltung "Bedienung und Programmierung moderner Werkzeugmaschinen" soll den Studierenden die Handhabung sowie die Programmierung moderner Bearbeitungsmaschinen nahegebracht werden. Die Masterstudierenden sind danach in der Lage selbstständig CNC Programme inkl. Arbeitsvorbereitung und Werkzeugauswahl zu erstellen und zu testen.
Inhalte	In diesem Wahlfach werden die Grundlagen der Zerspanung sowie die hiermit verbundene Auswahl der Werkzeuge und Bearbeitungsparameter gelehrt. Der Schwerpunkt des Fachs liegt bei der Erstellung von Bearbeitungsprogrammen und der Bedienung von Werkzeugmaschinen (CNC Programmierung). Die Erstellung der Bearbeitungsprogramme erfolgt in der Programmiersprache „HeidenhainKlartext“. Diese werden an modernen offline Programmierplätzen am PC erstellt und getestet. Die Demonstrationen sowie die Bedienübungen werden an modernsten Werkzeugmaschinen im Labor für Grundlagen des Maschinenbaus durchgeführt. Des Weiteren ist eine Vermittlung von Grundkenntnissen im Bereich der Fertigungstechnik in dieser Lehrveranstaltung enthalten. Die eigenständige Arbeitsweise bestätigen Masterstudierende durch die Ausarbeitung und Vorstellung einer komplexen Programmieraufgabe.
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Min.
	Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Vorführung, Arbeitsblätter, Arbeiten am Rechner, Arbeiten an der Werkzeugmaschine,
Literatur	- Tabellenbuch Metall, Europa Verlag Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Beschichtungs- und Vakuumtechnik: Grundlagen, Experimente, Anwendungen

Modulbezeichnung	Beschichtungs- und Vakuumtechnik: Grundlagen, Experimente, Anwendungen
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	Beschichtungs- und Vakuumtechnik: Grundlagen, Experimente, Anwendungen
Dozierende	Prof. Dr. M. Stollenwerk
Verantwortliche	Prof. Dr. M. Stollenwerk
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester.
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 60 h (davon: Präsenz: 30h, Selbststudium: 30h (davon: 9h Vorbereitung, 9h Nachbereitung, 12h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	2 SWS, Seminaristischer Unterricht + Praktikum + Präsentationen
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	Allgemeine Kenntnisse eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiums, Grundkenntnisse Physik
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden werden befähigt, verschiedene Konzepte und Pumpensysteme zur Vakuumerzeugung und Druckmessung zu verstehen und zu bewerten und für den industriellen Einsatz bei verschiedenen Anwendungen zu planen. Ferner können die Teilnehmenden verschiedene Arten der Beschichtungstechnologien einschätzen, die jeweiligen Vor- und Nachteile für die vorgesehenen Schichtsysteme bewerten und umsetzen, sowie die notwendigen Untersuchungsmethoden auswählen, um die erzeugten Schichtsysteme zu charakterisieren. Die Teilnehmenden erlangen: - kritisches Verständnis von Theorie und Grundsätzen auf den neuesten Stand des Wissens und der Technik. - Wissen und Fähigkeiten zur Problemlösung in unvertrauten Situationen und neuen Anwendungen der Technologien in breiterem oder multidisziplinärem Zusammenhang mit dem Studienfach.
Inhalte	- Einführung - Gasströmungen, Leitungen, Leitwerte - Vakuumpumpen und Vakuummessung - Beschichtungstechniken - Ausgewählte Anwendungen - Wissenschaftliche Recherche - Vorstellung aktueller Fachliteratur
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Min. oder Mündliche Prüfung, 20 Min.
	Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Experimente, Vorführung
Literatur	- K. Jousten, Wutz Handbuch Vakuumtechnik, 8., vollst. überarb. und erw. Aufl. Wiesbaden: Vieweg, 2004 - C. Edelmann, Vakuumtechnik. Heidelberg: Hüthig, 1986. - D. W. Umrath, „Grundlagen der Vakuumtechnik“. Informationsbroschüre der Fa. oerlikon Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Consumer Health Technologies

Modulbezeichnung	Consumer Health Technologies
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	SU/Ü
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. P. Engelhardt
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. P. Engelhardt
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester.
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 150 h (davon: Präsenz: 60h, Selbststudium: 90h (davon: 30h Vorbereitung, 35h Nachbereitung, 25h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	4 SWS (LV1: 2 SWS Seminaristischer Unterricht, LV2: 2 SWS Übung/Praktikum)
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Allgemeine Kenntnisse eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiums.
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	**Kenntnisse:** - Studierende beurteilen die Akteure, die organisatorischen, technischen, semantischen und rechtlichen Grundlagen von Consumer Health Anwendungen. - Sie vergleichen unterschiedliche Consumer Health Devices (z.B. Wearables) und bewerten die entsprechenden Geschäftsmodelle und Motivationen dahinter (Quantified Self, Demographische Entwicklung). - Sie ermitteln die medizinischen Fortschritte im Bereich der Personalisierten und Digitalisierten Medizin und ziehen daraus Schlüsse für das Potenzial neuer Anwendungen. - Sie erkennen die wachsende Rolle der Prävention **Fertigkeiten:** - Studierende verstehen die Konzeption von digitalen Anwendungen und Komponenten sowie deren sozio-ökonomischen, ethischen und rechtlichen Hintergründe. - Sie erkennen, welches Nutzenpotential digitalisierte Medizin in Verbindung mit Wissensmanagementsystemen, der Systemmedizin und der Bioinformatik birgt und können Effektivität und Effizienz von digitalen Maßnahmen im Gesundheitswesen bewerten. - Sie sind in der Lage - je nach Anforderung - unterschiedliche Produkte zu einem Konzept zusammenzustellen und greifen dazu sowohl auf unterschiedliche Consumer-Hardware aus dem klassischen Ambient-Assisted-Living Bereich zurück als auch auf reine Softwarelösungen die z.B. auf einem Smartphone oder einer Smartwatch laufen. **Kompetenzen:** - Studierende sind in der Lage, Projekte im Bereich der Telemedizin und des Consumer Health unter Anleitung durchzuführen und selbstständig konstruktive Beiträge zu entwickeln. - Sie gehen dabei systematisch vor und organisieren ihre Aktivitäten planvoll unter Nutzung von etablierten Vorgehensmodellen (u.a. Projektmanagement) -
Inhalte	Die Veranstaltung befasst sich mit folgenden Themen: - eHealth / mHealth / eGK - Digas (Voraussetzungen, Zulassung) - Quantified Self - Konzepte der Telemedizin (z.B. Telekardiologie, Telechirurgie, Telemonitoring)

	- Überblick über den Einsatz und die technische Funktionsweise von Wearables (z.B. in Medizin, Fashion, Safety, Wellness, Sport und Fitness) sowie in Verbindung mit Apps - AAL (Ambient-Assisted-Living) - Methodisches Entwickeln z.B. in Bezug auf Kunden-/Nutzerorientierung und Kosten-Nutzeneinschätzung
Studien- / Prüfungsleistungen	Präsentation 30 min + Dokumentation
	Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, projektbasiertes Arbeiten
Literatur	- Adelfinger, V. (2015): eHealth, Springer - Godfrey, A. (2021): Digital Health, Academic Press - Gersch, M. (2012): AAL- und E-Health- Geschäftsmodelle - Johner, Haas (Hrsg): Praxishandbuch IT im Gesundheitswesen, Hanser - Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist möglich

Modul: Data Science: Grundlagen und Praktische Anwendungen

Modulbezeichnung	Data Science: Grundlagen und Praktische Anwendungen
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	Data Science: Grundlagen und Praktische Anwendungen
Dozierende	Prof. Dr. H. von Jouanne-Diedrich, Prof. Dr. M. Möckel
Verantwortliche	Prof. Dr. H. von Jouanne-Diedrich, Prof. Dr. M. Möckel
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester.
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 90 h (davon: Präsenz: 30h, Selbststudium: 60h (davon: 24h Vorbereitung, 24h Nachbereitung, 12h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	2 SWS Seminaristischer Unterricht
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Allgemeine Kenntnisse eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiums.
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	**Kenntnisse**: - Die Studierenden erhalten einen Überblick über einschlägige Verfahren der Datenanalyse sowie des Maschinellen Lernens - Sie unterscheiden zwischen Algorithmen für Regression, Clustering und Klassifikation - Sie kennen grundlegende Aspekte Neuronaler Netze - Sie nutzen Implementierungen der Algorithmen in der Programmiersprache R **Fähigkeiten**: - Sie wenden definierte Algorithmen aus Programmbibliotheken auf Beispielfälle an - Sie diskutieren die Eignung von Algorithmen für spezielle Anwendungsfälle in Wissenschaft, Industrie und Business **Kompetenzen**: - Die Studierenden schärfen ihre Beurteilungskompetenz für den Einsatz von Verfahren des maschinellen Lernens in unternehmerischen Kontexten - Sie können Chancen und Grenzen des Einsatzes von Verfahren des Maschinellen Lernens reflektieren
Inhalte	- Methoden: Regression, Clustering, Klassifikation, Neuronale Netze, Decision Trees. - Praktische Beispiele, z.B. Prognose, ob Kundin eines Supermarktes schwanger ist, Prognose über Kreditausfall, Diagnose von Krebs bei Gewebeproben
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Min. Bonusleistung: keine
Medienformen	Folien, Vortrag, Vorführung
Literatur	- Kubat, M.: An Introduction to Machine Learning - EMC Education Services: Data Science and Big Data Analytics - Lantz, B.: Machine Learning with R Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Datenanalyse in der Praxis

Modulbezeichnung	Datenanalyse in der Praxis
Kürzel	
Lehrveranstaltungen	LV1: Datenanalyse in der Praxis
Dozierende	Prof. Dr. K. Radke
Verantwortliche	Prof. Dr. K. Radke
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester.
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 60 h (davon: Präsenz: 30h, Selbststudium: 30h (davon: 9h Vorbereitung, 9h Nachbereitung, 12h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	2 SWS
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	Was kann man tun, um eine 300 GB große Datei zu handhaben? Wie geht man mit "dreckigen" Realdaten um? Wie reichert man Daten an und extrahiert relevante Merkmale? Sobald man mit Realdaten arbeitet, kämpft man mit einer Reihe derartiger Schwierigkeiten und ist im Regelfall zu mindestens 80% der Zeit mit der Aufbereitung der Daten beschäftigt. (Die Anwendung von Machine-Learning-Methoden ist dann nur noch ein relativ kleiner Schritt am Ende.) Dieser Kurs beschäftigt sich mit dem oft vernachlässigten, aber arbeitsintensivsten Teil der Datenanalyse. In einer Reihe von Hands-On-Sessions werden an diversen Realdatensätze die gängigen Methoden und Tools diskutiert. Die Studierenden werden befähigt, Realdaten hinsichtlich ihrer Auswertbarkeit zu beurteilen, notwendige Transformationen zu planen und selbständig Analysen durchzuführen. Sie kennen gängige Transformationsmethoden und können diese situationsabhängig kombinieren, um relevante Merkmale aus Daten zu extrahieren. Ferner sind sie in der Lage, auftretende Schwierigkeiten einzuordnen und mittels kennengelernter Quellen selbständig adäquate Lösungen zu finden. Neben den prozeduralen Kompetenzen steht auch die Präsentation der eigenen Resultate im Fokus.
Inhalte	- Umgang mit Datenbanken (SQL) - Datenanalyse mittels R oder Python in Notebooks - Anwendung regulärer Ausdrücke - Webscraping - Visualisierung - Datenanalyse mittels Kommandozeile - Industrielle Best Practices - Vorstellung aktueller Fachliteratur
Studien- / Prüfungsleistungen	Seminararbeit
	Bonusleistung: keine
Medienformen	Vorführung und eigene Arbeit am Rechner, Beamer, Tafel
Literatur	- Wickham, Grolemund: R for Data Science, O'Reilly - McGregor: Practical Python Data Wrangling and Data Quality
Anmerkungen	Technisches Interesse sowie Vorkenntnisse in einer beliebigen Programmiersprache sind von Vorteil. Sie werden selbständig am Rechner mit Daten arbeiten.
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Dynamische Systeme

Modulbezeichnung	Dynamische Systeme
Kürzel:	
Lehrveranstaltungen:	a) Dynamische Systeme (SU + P) b) Praktikum Dynamische Systeme (P)
Dozierende	a) Prof. Dr.-Ing. K. Radkhah-Lens / Prof. Dr.-Ing. K. Radkhah-Lens b) Prof. Dr.-Ing. K. Radkhah-Lens / Prof. Dr.-Ing. K. Radkhah-Lens
Verantwortliche	a) Prof. Dr.-Ing. K. Radkhah-Lens / Prof. Dr.-Ing. K. Radkhah-Lens b) Prof. Dr.-Ing. K. Radkhah-Lens / Prof. Dr.-Ing. K. Radkhah-Lens
Unterrichtssprache	a) deutsch b) deutsch/englisch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester
Arbeitsaufwand	150 h gesamt, a) 60h und b) 90h davon Kontaktzeit a) 30h (Teilnahme an Veranstaltungen, Terminen, Sprechstunden und Prüfung) b) 30h (Teilnahme an Veranstaltungen, Terminen, Sprechstunden und Prüfung) davon Selbststudium a) 30h (davon: 16h Vorbereitung, 48h Nachbereitung, 26h Prüfungsvorbereitung) b) 60h (davon: 18h Vorbereitung, 30h Nachbereitung, 12h Prüfungsvorbereitung)
SWS / Lehrform	a) SU + P / 2 SWS b) P / 2 SWS
Kreditpunkte	a) 2 b) 3
Voraussetzungen	a) Keine / Allgemeine elektrotechnische Kenntnisse eines Bachelorstudiums (Elektrotechnik o.ä.) b) Keine / Allgemeine elektrotechnische Kenntnisse eines Bachelorstudiums (Elektrotechnik o.ä.)
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/ Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden erweitern und vertiefen ihre Methodenkenntnis und Anwendungserfahrung im Bereich Modellierung, Simulation und Regelung dynamischer Systeme. Die Studierenden werden befähigt, anspruchsvolle regelungstechnische Aufgaben mit Hilfe geeigneter Beschreibungs- und Entwurfsmethoden zu lösen und Problemlösungskompetenzen zu erwerben. Das vermittelte Methodenwissen soll u. a. für Tätigkeiten im F&E-Bereich qualifizieren. Die Studierenden lernen die theoretischen Kenntnisse aus der Vorlesung „Dynamische Systeme“ zu bewerten und die wissenschaftlichen Methoden anzuwenden und Problemlösungskompetenz zu entwickeln.
Inhalte	a) Fach „Dynamische Systeme“ - Modellierung und Simulation dynamischer Systeme - Modellvalidierung und Parameterabgleich - Reglerentwurf mit dem Wurzelortsverfahren - Mehrschleifige Regelungen - Zustandsregelung - Zustandsbeobachter - Rechnergestützte Entwurfsverfahren - Wissenschaftliche Recherche, schriftliche Ausarbeitung oder Präsentation b) Fach „Praktikum Dynamische Systeme“ - Einführung in das Rapid Control Prototyping

	- Modellierung und Simulation einer Verladebrücke, Modellabgleich mit experimentellen Ergebnissen - Entwurf und Implementierung einer Zustandsrückführung zur aktiven Pendeldämpfung - Regelung einer magnetischen Aufhängung (Reglerentwurf mit Wurzelortskurven) - Regelung einer elektrisch verstellbaren Drosselklappe (Reglerentwurf nach dem symmetrischen Optimum) - Regelung mit Parameteradaption - Realisierung von Anti-Windup-Maßnahmen - Wissenschaftliche Recherche, schriftliche Ausarbeitung oder Präsentation
Studien- / Prüfungsleistungen	a) schriftlicher Leistungsnachweis (deutsch), 90 Minuten b) schriftlicher Leistungsnachweis (englisch / deutsch), 90 Minuten
Medienformen	Elektronische Tafel, Beamer, Folien, Vorführungen, Videos, Praktikum
Literatur	a) Fach „Dynamische Systeme“ - **Unbehauen, Heinz (2007):** Regelungstechnik II. Zustandsregelungen, digitale und nichtlineare Regelsysteme. 9. Aufl. s.l.: Vieweg+Teubner (GWV). Online verfügbar unter http://ebooks.ciando.com/book/index.cfm/bok_id/18799. - **Scherf, Helmut E (2010):** Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme. Eine Sammlung von Simulink-Beispielen. 4., verb. und erw. Aufl. München: Oldenbourg. Online verfügbar unter http://deposit.d-nb.de/cgi-bin/dokserv?id=3373651&prov=M&dok_var=1&dok_ext=htm, zuletzt geprüft am 26.04.2010. - **Lutz, H., Wendt, W.:** Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch - **Günther, M.:** Kontinuierliche und zeitdiskrete Regelungen, Teubner-Verlag - **Hippe, P., Wurmthaler, C.:** Zustandsregelung - Theoretische Grundlagen und anwendungsorientierte Regelungskonzepte, Springer-Verlag - **Jörgl, H. P.:** Repetitorium Regelungstechnik Band II, Oldenbourg-Verlag - **Gene F. F.:** Feedback Control of Dynamic Systems, Addison Wesley Publishing Company - **Leonhard, W., Schnieder, E.:** Aufgabensammlung zur Regelungstechnik - Lineare und nichtlineare Regelvorgänge, Vieweg-Verlag - **Weinmann, A.:** Test- und Prüfungsaufgaben Regelungstechnik - 407 durchgerechnete Beispiele mit Lösungen, Springer-Verlag - **Große, N., Schorn, W.:** Taschenbuch der praktischen Regelungstechnik, Hanser-Verlag - **Schulz, G.:** Mehrgrößenregelung, digitale Regelungstechnik, Fuzzy-Regelung. Regelungstechnik, Oldenbourg-Verlag - **Williams, R. L., Lawrence, D. A.:** Linear state-space control systems, Wiley - **Friedland, B.:** Control system design. An introduction to state-space-methods. McGraw-Hill Series in electrical engineering, McGraw-Hill Alle Bücher jeweils in der aktuellsten Auflage b) Fach „Praktikum Dynamische Systeme“ Siehe Fach "Dynamische Systeme" / see course "Dynamic Systems" - **Sinzinger, s., Jahn, J.:** Microoptics, Wiley-VCH - **Zappe, H.:** Laser Diode Microsystems, Springer-Verlag - **Jahns, J.:** Photonik, Oldenbourg-Verlag - **Graham-Smith, F.:** Optics & Photonics, Wiley - **Saleh, B.:** Fundamentals of Photonics, Wiley-Interscience - **Hering, E.:** Photonik, Springer-Verlag - **Mitschke, F.M.:** Glasfasern, Spektrum Akad. Verl. - **Dragoman, D., Dragoman, M.:** Advanced Optoelectronic Devices, Springer-Verlag - **Grundmann, M.:** Nano-Optoelectronics, Springer-Verlag - **Bludau, W.:** Halbleiter Optoelektronik, Hanser-Verlag - **Paul, R.:** Optoelektronische Halbleiterbauelemente, Teubner-Verlag

	- **Wagemann, H.-G., Schmidt, A.:** Grundlagen der optoelektronischen Halbleiterbauelemente, Teubner-Verlag - **Botthof, A.:** Mikrosystemtechnik, Springer-Verlag Alle Bücher jeweils in der aktuellsten Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Elektrische Maschinen und Antriebe

Modulbezeichnung	Elektrische Maschinen und Antriebe
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	Elektrische Maschinen und Antriebe
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. J. Teigelkötter
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. J. Teigelkötter
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 150h (davon: Präsenz: 52h, Selbststudium: 98h (davon: 24h Vorbereitung, 39h Nachbereitung, 35h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	2 SWS SU, 2 SWS Pr
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Grundlagenveranstaltungen Mathematik, Physik und Elektrotechnik, 1.-4. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/ Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	**Kenntnisse:** - Typische Antriebskomponenten und -konzepte benennen - Aufbau und Wirkungsweise elektrischer Maschinen erklären - Arbeitsweise von leistungselektronischen Schaltungen erklären **Fertigkeiten:** - Leistungsmessungen an elektrischen Antrieben durchführen - Zeigerdiagramme von elektrischen Maschinen konstruieren - Auslegung von elektrischen Komponenten in Antrieben - Bewegungsprofile von elektrischen Antrieben berechnen - Exemplarische Simulationen von elektrischen Antrieben durchführen **Kompetenzen:** - Auslegung von elektrischen Antrieben aus dem Bewegungsprofil - Berechnung von magnetischen Kreisen - Auslegung von Leistungshalbleitern für exemplarische Anwendungen - Messungen an elektrischen Maschinen - Analyse von leistungselektronischen Schaltungen
Inhalte	Elektrische Maschinen und Antriebe 1. Einführung (Überblick) 2. Grundlagen elektromechanischer Energiewandler (Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) 3. Drehfeldmaschinen (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) 4. Raumzeiger (Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) 5. Pulswechselrichter (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) 6. Asynchronmaschine (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) 7. Synchronmaschine (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) 8. Direktantriebe (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) 9. Messtechnik in der Antriebstechnik (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis 10. Modellierung und Simulation dynamischer Systeme in der Antriebstechnik (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis)
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 120 min.
	Bonusleistung für: keine
Medienformen	Tafel, Folien, Beamer, Vorführungen, Versuche, Videos
Literatur	- Teigelkötter, Johannes: Energieeffiziente elektrische Antriebe, Springer-Vieweg, ISBN 978-3-8348-1938-3

	- Mohan/Undeland/Robbins: Power Electronics, John Wily & Sons ISBN 0-471-30576 - K. Heumann: Grundlagen der Leistungselektronik, Teubner Studienbücher, ISBN 3-519-16105-2 - M. Meyer: Leistungselektronik, Springer-Verlag, ISBN 3-540-52460-6 - R. Fischer, Elektrische Maschinen, Hanser-Verlag, ISBN 3-446-13510-3 - J. Meins: Elektromechanik, Teubner Studienbücher ISBN 3-519-06358-1 Alle Bücher jeweils in der aktuellsten Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Elektronikmaterialien

Modulbezeichnung	Elektronikmaterialien
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	Elektronikmaterialien
Dozierende	Prof. Dr. M. Kaloudis
Verantwortliche	Prof. Dr. M. Kaloudis
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester, SoSe (Angebot einmal jährlich)
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 90 h (davon: Präsenz: 30 h, Selbststudium: 60 h (davon: 24 h Vorbereitung, 24 h Nachbereitung, 12 h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	2 SWS, Seminaristischer Unterricht
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Allgemeine Kenntnisse eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiums. Grundlagenkenntnisse der Elektrotechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar
Modulziele/ Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	**Kenntnisse:** Die Studierenden sind in der Lage, Materialien der Elektrotechnik zu systematisieren und kennen die wichtigsten Werkstoffe der Elektrotechnik/Elektronik. **Fertigkeiten:** Die Studierenden können Elektronikmaterialien bezüglich ihrer möglichen Anwendungsgebiete bewerten und vergleichen. Sie sind in der Lage, die Möglichkeiten und Grenzen des Materialeinsatzes auf Basis ingenieurwissenschaftlicher Methoden qualifiziert einzuschätzen. Sie wenden ihr Fachwissen auf Fragestellungen der Ingenieurpraxis sicher an. **Kompetenzen:** Die Studierenden können Elektronikmaterialien für technische Anwendungen unter technologischen Aspekten auswählen. Sie vertiefen ihre Fähigkeit, materialwissenschaftliches und fachübergreifendes Wissen zu verknüpfen und im Kontext eines Ingenieurberufsumfelds anzuwenden. Durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben vertiefen die Studierenden ihr Verständnis für den Zusammenhang zwischen Materialeigenschaften und elektrotechnischen Anwendungen und entwickeln entsprechende Problemlösungskompetenz. Auf wissenschaftlicher Basis sind sie in der Lage, anwendungsspezifische Lösungen im Bereich der Elektronikmaterialien zu erarbeiten. Die Studierenden erweitern ihre Kompetenz, Information aus wissenschaftlicher Literatur selbständig zu beschaffen und kritisch zu bewerten bzw. zu hinterfragen. Zudem wenden sie die erlernten Methoden und Arbeitstechniken an, um sich selbständig in neue Bereiche der Materialwissenschaften einzuarbeiten. Bei der gemeinsamen Arbeit in Kleingruppen schulen die Studierenden ihre Teamfähigkeit.
Inhalte	Metalle, Halbleiter, Dielektrika, Magnetische Materialien für die Elektronik: Eigenschaften und Anwendungen
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 min
	Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Vorführung
Literatur	- Peter Wellmann, Materialien der Elektronik und Energietechnik, Springer Vieweg - Safa O. Kasap, Principles of Electronic Materials and Devices, Mc Graw Hill Education Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist möglich

Modul: Embedded Linux auf dem Raspberry Pi

Modulbezeichnung	Embedded Linux auf dem Raspberry Pi
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	LV1: Embedded Linux auf dem Raspberry Pi
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. J. Abke
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. J. Abke
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester.
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 60 h (davon: Präsenz: 30h, Selbststudium: 30h (davon: 9h Vorbereitung, 9h Nachbereitung, 12h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	2 SWS
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	Allgemeine Kenntnisse eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiums. Programmierkenntnisse in C oder C++ oder Java oder Python Grundkenntnisse der Computer-Hardware und IT-Hardware sowie digitale Schaltungen
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/ Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierende… - installieren und warten ein Linux-System auf einem Embedded System - bedienen das Linux Betriebssystem grundlegend - erläutern wichtige Betriebssystem und Programm(fehler)rückmeldungen - führen wichtige Shell-Aufrufe durch - nehmen Konfigurationen für Kommunikationsschnittstellen vor - benennen Programmiervorgehen und erstellen eigene Applikationen auf dem embedded System - benennen Maßnahmen zur IT-Sicherheit - führen Konfigurationen zur IT-Sicherheit des Systems durch - erstellen eigene Anwendungen auf dem Embedded System - bewerten wissenschaftlich hinterlegt Umsetzungen / Anwendungen auf dem Embedded System hinsichtlich Performance, Sicherheit und Nutzerfreundlichkeit
Inhalte	- Überblick Raspberry Pi und embedded Linux-System - Root-/Boot-Filesysteme und Bootprozess - Schnittstellen des embedded Systems - Kommunikation über verschiedene Schnittstellen (Ethernet, WLAN, BT, Seriell u.a.) zum embedded System - Programmierung - Konfiguration und IT-sicherer Betrieb der Schnittstellen - Performance- und Nutzerfreundlichkeitsanalysen
Studien- / Prüfungsleistungen	Mündliche Präsentation über ein Projektthema, 20 Min. Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Vorführung, Beispieldateien, Arbeitsblätter, Arbeiten am Rechner
Literatur	• Follmann, Rüdiger, Das Raspberry Pi Kompendium, Springer Vieweg, 2018, https://doi.org/10.1007/978-3-662-58144-5 • Pajankar, Ashwin, Practical Linux with Raspberry Pi OS, Apress, 2021, https://doi.org/10.1007/978-1-4842-6510-9 • Dembowski, Klaus, Raspberry Pi – Das technische Handbuch, Springer Fachmedien Wiesbaden, 2019, https://doi.org/10.1007/978-3-658-27493-1 Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Engine Testing

Modulbezeichnung	Engine Testing
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	Engine Testing (SU)
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. K. Borgeest
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. K. Borgeest
Unterrichtssprache	Englisch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester.
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 60 h (davon: Präsenz: 30h, Selbststudium: 30h (davon: 9h Vorbereitung, 9h Nachbereitung, 12h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	2 SWS Seminaristischer Unterricht
Kreditpunkte	2,5
Voraussetzungen	Allgemeine Kenntnisse eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiums.
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/ Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden erwerben Wissen zu Verbrennungsmotoren, Prüfständen und einschlägiger Messtechnik und werden befähigt, mit Unterstützung gewerblicher Mitarbeiter Messungen und Prüfungen an Verbrennungsmotoren zu planen, durchzuführen und zu bewerten.
Inhalte	- Basic Principles of internal combustion engines - Overview of engine test benches - Brakes and dynos - Speed and torque measurement - Exhaust gas analysis - Measurement of Pressures and Temperatures - NVH testing - Hybrid testing - Test bench automation - Design of Experiments - Data evaluation - Test bench buildings - Wissenschaftliche Recherche - Vorstellung aktueller Fachliteratur
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Min.
	Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Vorführung, Arbeitsblätter
Literatur	- A.J. Martyr, M.A. Plint: “Engine Testing”, Butterworth-Heinemann - K. Borgeest, G. Wegener: “Messtechnik und Prüfstände für Verbrennungsmotoren”, Springer-Vieweg Alle Bücher in der neuesten Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nicht möglich

Modul: Entwicklung und Erprobung von Prototypen

Modulbezeichnung	Entwicklung und Erprobung von Prototypen
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	LV1: Entwicklung und Erprobung von Prototypen (SU/Ü)
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. M. Mann; Prof. Dr. K. Hartmann
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. M. Mann; Prof. Dr. K. Hartmann
Unterrichtssprache	deutsch, englisch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester.
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 150 h (davon: Präsenz: 60h, Selbststudium: 90h (davon: 36h Vorbereitung, 36h Nachbereitung, 18h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	4 SWS (2 SWS Seminaristischer Unterricht, 2 SWS Übung)
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Allgemeine Kenntnisse eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiums.
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/ Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	**Kenntnisse**: Die Studierenden kennen das Konzeptionieren, die Entwicklung und Erprobung komplexer Baugruppen in Theorie und durch praktische Beispiele. Die relevanten Entwicklungsschritte und die dabei eingesetzten Methoden sind den Studierenden bekannt. **Fertigkeiten**: Die Studierenden erarbeiten sich selbständig theoretische Grundlagen und Methoden. Sie beherrschen verschiedene Planungsinstrumente, können diese in der Umsetzung anwenden und die Prototypen methodisch auf Fehler analysieren. **Kompetenzen**: Die Studierenden können in Teams technische Konzepte erarbeiten und bewerten. Die Konzepte können in Prototypen umgesetzt werden. Die Prototypen können analysiert, und optimiert werden. Auftretende Fehler können methodisch untersucht, bewertet und Lösungspotentiale aufgezeigt werden. Das Modul befähigt die Studierenden nach erfolgreicher Teilnahme Methoden der Entwicklung und Erprobung, die in der Prototypenentwicklung relevant sind, anzuwenden. Sie können das Erlernte auf den Bereich des selbständigen wissenschaftlichen Arbeitens im Ingenieurbereich anwenden, bzw. kennen die Verknüpfungen zwischen den Bereichen. Masterstudierende erhalten vertiefte Kenntnisse bei der Planung der Prototypenentwicklung.
Inhalte	- Kreativitäts- und Problemlösungsmethoden - Methodisches Konstruieren (Design-for-X) - Konstruktionsmethodik - Validierung - Parallel zu den theoretischen Inhalten setzen die Studierenden die Methoden ein, um eigene Prototypen in Teamarbeit zu entwickeln
Studien- / Prüfungsleistungen	Präsentation und schriftlicher Entwicklungsbericht Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Beamer,
Literatur	- M. Kumke: Methodisches Konstruieren von additiv gefertigten Bauteilen, Springer 2018 - G. Pahl, W. Beitz, J. Feldhusen, K.-H. Grote: Engineering Design A Systematic Approach, Springer 2006 - K.-H. Grote, F. Engelmann, W. Beitz, M. Syrbe, J. Beyerer, G. Spur: Das Ingenieurwissen Entwicklung Konstruktion und Produktion, Springer 2014 - J. Feldhusen, K.-H. Grote (Hrsg.): Pahl/Beitz Konstruktionslehre, Springer 2013 Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage

Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Entwurf digitaler Schaltungen und Systeme

Modulbezeichnung	Entwurf digitaler Schaltungen und Systeme
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	Entwurf digitaler Schaltungen und Systeme (SU + Ü + P)
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. K. Doll
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. K. Doll
Unterrichtssprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester
Arbeitsaufwand	Arbeitsbelastung gesamt 150h davon Kontaktzeit 60h (Teilnahme an Veranstaltungen, Terminen, Sprechstunden und Prüfung) davon Selbststudium: 90h (davon: 16h Vorbereitung, 48h Nachbereitung, 26h Prüfungsvorbereitung)
SWS / Lehrform	SU + P / 4 SWS
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden kennen den Prozess beim Entwurf digitaler Systeme mit den Abstraktionsebenen, den Entwurfssichten und den einzelnen Prozessschritten (Entwurf, Verifikation und Implementierung). Darüber hinaus sind sie mit einer Hardware-Beschreibungssprache vertraut. Sie kennen den Aufbau und die Architektur programmierbarer Bauteile (FPGAs). Die Studierenden können darüber hinaus eine einfache, digitale elektrische Schaltung mit einer Hardware Beschreibungssprache modellieren und verifizieren. Sie können die entsprechenden Konstrukte der Sprache auswählen und einsetzen. Sie wenden ihr Fachwissen im Rahmen des Entwurfsprozesses sicher an und verfügen über praktische Fertigkeiten im Umgang mit dem Entwurfsprozess. Die Studierenden werden befähigt – ausgehend von einer Spezifikation – ein einfaches, digitales elektrisches System bis hin zur Realisierung und zum Test auf einem programmierbaren Bauteil zu entwickeln. Sie setzen dabei Werkzeuge, wie einen Simulator, ein Logiksynthese- und Layoutsynthese-Werkzeug ein, wie sie typischerweise in einer Entwurfsumgebung enthalten sind. Sie sind in der Lage Entwurfsalternativen zu bewerten. Die Studierenden steigern durch eine Projektarbeit ihre Kreativität, ihre Teamfähigkeit und die soziale Kompetenz.
Inhalte	- Methoden der Entwurfsdarstellung und -erfassung (Schaltungseingabe, hierarchischer Entwurf) - Schaltungssynthese (Logikminimierung, synthesegerechte Beschreibung) - Verifikation (Verifikation und Validierung, Verifikationstechniken, Modellierung, Verzögerungszeiten, Verlustleistung) - Physikalischer Entwurf (Platzierung und Verdrahtung) - In dem Praktikum „Rechnergestützter Schaltungsentwurf“ entwerfen die Studierenden an CAD- Arbeitsplätzen ein digitales elektrisches System von der Spezifikation bis zur Realisierung auf einem programmierbaren Baustein (FPGA) und lernen dabei die theoretisch vermittelten Lerninhalte innerhalb eines Projekts praktisch umzusetzen - Wissenschaftliche Recherche, schriftliche Ausarbeitung oder Präsentation

Studien- / Prüfungsleistungen	schriftliche Prüfung (deutsch), 90 Minuten und mündliche Prüfung (deutsch), 15 Minuten
Medienformen	Tafel, Beamer, Projektarbeit
Literatur	- **Kilts, S.:** Advanced FPGA Design, John Wiley & Sons - **Marwedel, P., I.:** Synthese und Simulation von Systemen, Hanser-Verlag - **Brück, R.:** Entwurfswerkzeuge für VLSI-Layout, Hanser-Verlag - **Lengauer, Th.:** Combinatorial Algorithms for Integrated Circuit Layout, Wiley -und Teubner-Verlag - **Salcic, Z.:** Digital Systems Design and Prototyping, Addison Weseley-Verlag - **Jansen, D.:** Handbuch der Electronic Design Automation, Hanser-Verlag - **Ercegovac, M., Lang, T., Moreno, J.:** Introduction to Digital Systems, Wiley-Verlag - **Bleck, A.:** Praktikum des modernen VLSI-Entwurfs, Teubner-Verlag - **Skahill, K.:** VHDL for Programmable Logic, Addison-Wesley-Verlag - **Lipsett, R., Schaefer, C., Ussery, C.:** VHDL: Hardware Description and Design, Kluwer Academic Publishers - **Bhasker, J.:** A VHDL Primer, Prentice Hall - **Chang, K., C.:** Digital Desing and Modelling with VHDL and Synthesis, IEEE Computer Society Press - **Perry, D.:** VHDL, McGraw-Hill Sikora, A.: Programmierbare Logikbauelemente - Architekturen und Anwendungen, Hanser-Verlag - **Doll, K.:** Anleitung zum Praktikum Rechnergestützter Schaltungsentwurf, Hochschule Aschaffenburg Alle Bücher jeweils in der aktuellsten Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist möglich

Modul: Evidenzbasierte Medizin und Public Health

Modulbezeichnung	Evidenzbasierte Medizin und Public Health
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	LV1: Evidenzbasierte Medizin (V/S/SU/Ü) LV2: Public Health (V/S/SU/Ü)
Dozierende	Prof. Dr. G. Hildenbrand
Verantwortliche	Prof. Dr. G. Hildenbrand
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester.
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 150 h (davon: Präsenz: 60h, Selbststudium: 90h (davon: 30h Vorbereitung, 35h Nachbereitung, 25h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	4 SWS (LV1: 2 SWS Seminaristischer Unterricht, LV2: 2 SWS Übung/Praktikum)
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Allgemeine Kenntnisse eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiums.
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/ Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden werden befähigt, methodische Vorgehensweisen zur Bewertung medizinischer Evidenz zu entwickeln, Leitlinien im fachlichen Kontext zu interpretieren und deren Evidenz beurteilen zu können. Sie entwickeln die Fähigkeit, epidemiologische Ergebnisse in größere Zusammenhänge einzuordnen und daraus Schlüsse zu ziehen, analysieren kritisch und reflektiert aktuelle Gesundheitsberichtserstattung und aus gegebener Evidenz abgeleitete medizinische Empfehlungen.
Inhalte Die letzten zwei Punkte sollen die -> Veranstaltung vom Bachelorniveau abheben.	- Vertiefung von Themen aus der Epidemiologie - Prävention und Gesundheitsförderung - Öffentliche Gesundheitspflege, öffentlicher Gesundheitsdienst, Gesundheitsberichterstattung - Bewertung medizinischer Evidenz, von der Evidenz zur Empfehlung - Vertiefung des Themas Leitlinien - Gesundheitsökonomische Evaluationen - Versorgungsforschung - Aufgaben, Methoden und Berichte des IQWiG
Studien- / Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung, 15 Min. Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Beamer
Literatur	- Greenhalgh, T.; „Einführung in die evidenzbasierte Medizin“; Hogrefe, 2015. - Egger, M. et al.; „Public Health kompakt“; De Gruyter, 2021. Weitere Literatur wird in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben. Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist möglich

Modul: Experimental Methods in Mechanical Vibrations

Modulbezeichnung	Experimental Methods in Mechanical Vibrations
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	Experimental Methods in Mechanical Vibrations
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. G. Wegener
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. G. Wegener
Unterrichtssprache	Englisch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester.
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 60 h (davon: Präsenz: 30h, Selbststudium: 30h (davon: 9h Vorbereitung, 9h Nachbereitung, 12h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	2 SWS (Seminaristischer Unterricht und Praktikum im Wechsel)
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	Kenntnisse der elektrischen Messtechnik und der Ingenieurmathematik (insbesondere Fourieranalyse, Vektor- und Matrizenrechnung) wie sie in einem ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudium vermittelt werden.
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/ Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden werden befähigt, Eigenschwingungsprobleme eigenständig mit Hilfe gezielter Messungen zu untersuchen. Dazu zählt die Beurteilung, ob die erlernte Methode für das Problem geeignet ist, das Entwickeln eines Versuchskonzepts und das Analysieren und Bewerten der mit Hilfe von Software erzeugten Auswertungen. Ferner die Bewertung der Bedeutung der Ergebnisse bezüglich des technischen und ggf. wirtschaftlichen Umfelds des Schwingungsproblems.
Inhalte	Theoretische Grundlagen: - Wirkungsweise und Aufbau von Schwingungssensorn - Weiterführende Aspekte der Frequenzanalyse - Theorie der Schwingungen von Systemen mit mehreren Freiheitsgraden - Theorie der Schwingungen von kontinuierlichen Systemen und deren Approximation als Systeme mit mehreren Freiheitsgraden - Experimentelle Modalanalyse Anwendung und Laborpraktikum: Ergänzend zum Theorie-Anteil der Lehrveranstaltung führen die Teilnehmenden in einem Laborpraktikum in Kleingruppen Experimente und Auswertungen durchführen. Themen: - Schwingungserregung und Schwingungsmessung - Approximative Bestimmung von Eigenfrequenzen und –schwingungsformen aus Messdaten (Experimentelle Modalanalyse) - Beurteilung der Güte der Approximation auf Basis statistischer Kennzahlen
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Min. Bonusleistung: keine
Medienformen	Seminaristischer Unterricht: Tafel, Beamer, Vorführung. Praktikum: Durchführung von Messungen, Messdatenanalyse am Rechner
Literatur	- Mechanical Vibrations: Modeling and Measurement, T.L. Schmitz, K.S. Smith, Springer - Signals and Systems, Wikibooks, open books for an open world, - Measurement and Instrumentation: Theory and Application, A. S. Morris, R. Langari (Elsevier) - Structural Vibration: Analysis and Damping, C.F. Beards, Arnold / Halsted Press Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Fahrzeugsicherheit

Modulbezeichnung	**Fahrzeugsicherheit**
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	Fahrzeugsicherheit (SU)
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. A. Czinki
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. A. Czinki
Unterrichtssprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester
Arbeitsaufwand	Arbeitsbelastung gesamt 150h davon Kontaktzeit 60h (Teilnahme an Veranstaltungen, Terminen, Sprechstunden und Prüfung) davon Selbststudium: 90h (davon: 16h Vorbereitung, 48h Nachbereitung, 26h Prüfungsvorbereitung)
SWS / Lehrform	SU / 4 SWS
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Keine / Allgemeine Kenntnisse eines Bachelorstudiums (Mathematik, Technische Mechanik, o.ä.)
Modulziele/ Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden sind sich der hohen Bedeutung von Sicherheitssystemen für eine erfolgreiche Vermarktung eines Kfz bewusst. Sie kennen den Unterschied von aktiven und passiven Sicherheitssystemen. Die Studierenden kennen wichtige physikalische Mechanismen, welche im Rahmen von Kfz-Bremsvorgängen und Kfz-Kollisionen ablaufen und kennen die zu deren Beschreibung notwendigen mathematischen Formeln. Die Studierenden kennen die wesentlichen Aufgaben der Biomechanik und wissen um die Bedeutung der Biomechanik für die Auslegung und Überprüfung von Sicherheitssystemen im Kfz. Die Studierenden kennen die in der Praxis üblicherweise eingesetzten Standard-Dummy-Typen und wissen um den Aufbau sowie die Instrumentierung moderner Dummies. Die Studierenden kennen typische Crashtests, wie Sie z.B. im Rahmen der Euro-NCAP Testreihen durchgeführt werden. Die Studierenden kennen die typischen Rückhaltesysteme in Kraftfahrzeugen. Zudem wissen Sie um die Bedeutung eines gezielten Zusammenspiels aller sicherheitsrelevanten Komponenten in einem Kraftfahrzeug. Die Studierenden können Bremsvorgänge inkl. aller relevanten Teilphasen mathematisch beschreiben und auf diese Weise Unfallgeschehnisse vorhersagen bzw. entsprechende Unfallgeschehnisse rekonstruieren. Die Studierenden sind in der Lage Unfallgeschehnisse in Form von Differentialgleichungen zu formulieren und diese mit einem geeigneten Software-Tool zu beschreiben und zu analysieren. Die Studierenden gewinnen ein Verständnis für die grundlegenden Mechanismen, welche vor und während eines Unfallgeschehens ablaufen. Sie erlangen ein Verständnis für die Möglichkeiten und Grenzen von Sicherheitssystemen in Kraftfahrzeugen.
Inhalte	Typische und exemplarische Themen sind dabei: - Bedeutung der Fahrzeugsicherheit - Grundlagen der Fahrzeugdynamik - aktive Sicherheit, passive Sicherheit - Dummy Technologie, - Testverfahren, - Pre- und Postcrash Systeme - Wissenschaftliche Recherche, - schriftliche Ausarbeitung oder Präsentation
Studien- / Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung (deutsch), 20 Minuten
Medienformen	Tafel, Beamer, Rechnungen & Simulationen am Rechner

Literatur	- **Kramer, F.:** Passive Sicherheit von Kraftfahrzeugen, Vieweg-Verlag Alle Bücher jeweils in der aktuellsten Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Fertigungs- und Produktionstechnik

Modulbezeichnung	Fertigungs- und Produktionstechnik
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	Fertigungs- und Produktionstechnik (SU, Ü, Pr)
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. A. Denner
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. A. Denner
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester. (Angebot einmal jährlich)
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 240h (davon: Präsenz: 90h, Selbststudium: 150h (davon: 60h Vorbereitung, 45h Nachbereitung, 45h Prüfungsvorbereitung)
SWS / Lehrform	6 SWS, Seminaristischer Unterricht + Übung/Praktikum
Kreditpunkte	8
Voraussetzungen	Allgemeine Kenntnisse eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiums.
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt.
Modulziele/ Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	**Kenntnisse:** Die Studierenden kennen die einzelnen Bereiche innerhalb der Produktion und deren Zusammenwirken im Wertschöpfungsprozess. Sie kennen die verschiedenen zur Anwendung kommenden Fertigungsverfahren und Montageprozesse und deren wirtschaftliche und ergonomische Aspekte. Rechtspflichten und Rechtsfolgen des Arbeitsschutzes sowie die theoretischen Grundlagen der Arbeitssicherheit und deren Gestaltungsbereiche sind den Studierenden bekannt. **Fertigkeiten:** Die Studierenden können einen Wertschöpfungsprozess in der Produktion verstehen und beurteilen. Sie können konkurrierende Fertigungsverfahren im Hinblick auf eine vorgegebene Aufgabenstellung beurteilen und eine Auswahl treffen. Sie können Arbeitssystemen nach ergonomischen Geschichtspunkten gestalten und deren Eignung im Hinblick auf Maschinen- und Arbeitssicherheit beurteilen. **Kompetenzen:** Die Studierenden verstehen die komplexe Vernetzung von betrieblichen Produktionsprozessen. Sie sind mit den grundlegenden, in der Praxis eingesetzten Verfahren und Methoden vertraut. Sie können je nach Produktionsorganisation den Einsatz unterschiedlicher Produktionssysteme abschätzen und hinsichtlich der Umsetzbarkeit bewerten. Die Studierenden sind in der Lage Ingenieurtätigkeiten im Bereich der industriellen Produktion sowie in angrenzenden Bereichen auszuüben. Die Studierenden können dabei die Auswirkungen fremder und eigener Lösungen im gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und ökologischen Kontext bewerten.
Inhalte	- Schwerpunkt ist die Fertigungstechnik mit den zur Anwendung kommenden Verfahren und Betriebsmitteln (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) - Übersicht über die betriebliche Leistungserstellung (Kennenlernen und Verstehen) - Systematik der Fertigungsverfahren (Kennenlernen und Verstehen) - Typisierung von Produktionssystemen (Kennenlernen und Verstehen) - Bearbeitung metallischer und nichtmetallischer Werkstoffe (Kennenlernen und Verstehen)

	- Kenntnis und Beurteilung ausgewählter Fertigungsverfahren und der Montage (Kennenlernen und Verstehen) - Grundkenntnisse der Produktionsmittel Werkzeugmaschinen, Werkzeuge und Vorrichtungen (Überblick) - Kennenlernen der relevanten Vorschriften der Arbeitssicherheit (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) - Ergonomische Gestaltung der Arbeitsumgebung (Kennenlernen und Verstehen) - Wissenschaftliche Recherche produktionstechnischer Themen, schriftliche Ausarbeitung oder Präsentation - Vorstellung aktueller Fachliteratur
Studien- / Prüfungsleistungen	schriftliche Prüfung, 90 - 120 min
	Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Folien, Beamer, Vorführung
Literatur	- König, W.: Fertigungsverfahren Band I bis V; VDI-Verlag Westkämper, E., Warnecke, H.-J.: Einführung in die Fertigungstechnik, Teubner-Verlag - Eversheim, W., Schuh, G.: Produktion und Management 3: Gestaltung von Produktionssystemen, Springer-Verlag - Awiszus, B., Dürr, M.: Grundlagen der Fertigungstechnik, Fachbuchverlag Leipzig - Tönshoff, H., Denkena, B.: Spanen Grundlagen, Springer-Verlag Beitz, W., Küttner, K.-H.: Dubbel - Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer-Verlag - Czichos, H.: Hütte - Die Grundlagen der Ingenieurwissenschaften, Springer-Verlag - Lehder, G.: Taschenbuch betriebliche Sicherheitstechnik, Erich Schmidt-Verlag - Skiba, R.: Taschenbuch Arbeitssicherheit, Erich Schmidt-Verlag - Gert Z., Rainer von Kiparski: Messen, Beurteilen und Gestalten von Arbeitsbedingungen, Haefner-Verlag Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Seminar Künstliche Intelligenz

Modulbezeichnung	Forschungsseminar Künstliche Intelligenz
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	Seminar
Dozierende	Prof. Dr. Warnat, Prof. Dr.-Ing. C. Thielemann, Prof. Dr. Doll, Prof. Dr. Möckel
Verantwortliche	Prof. Dr. Warnat, Prof. Dr.-Ing. C. Thielemann
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester.
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 90 h (davon: Präsenz: 30h, Selbststudium: 60h (davon: 24h Vorbereitung, 24h Nachbereitung, 12h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	2 SWS Seminaristischer Unterricht
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Allgemeine Kenntnisse eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiums.
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/ Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	**Kenntnisse:** Die Studierenden verfügen über Spezialwissen auf dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz. **Fertigkeiten:** Die Teilnehmenden werden in die Lage versetzt, komplexe Methoden der Künstlichen Intelligenz zu verstehen, zu analysieren und zu bewerten. Sie wenden wissenschaftliche Methoden zur Bearbeitung von Fragen der angewandten Forschung an und sind in der Lage, eigene Projektarbeiten in den Kontext des aktuellen wissenschaftlichen Diskurses einzuordnen und Ergebnisse zu vertreten. Sie werden befähigt, sich das für eine Aufgabe benötigte ergänzende Wissen unter Anleitung aus der Literatur anzueignen. **Kompetenzen:** Die Studierenden können ein Problem der Künstlichen Intelligenz selbstständig bearbeiten. Sie sollen dabei die Kompetenz erreichen, eigene Ansätze zu entwickeln und technische Problemstellungen zu lösen. Dabei liegt bei diesem hochaktuellen Thema ein besonderes Augenmerk auf der Ausprägung von eigener Beurteilungskompetenz in dem Spannungsfeld gesellschaftlicher, ökonomischer und ethischer Aspekte sowie technischer Möglichkeiten
Inhalte	- Verfahren, Algorithmen und aktuelle Anwendungen der Künstlichen Intelligenz und des Maschinellen Lernens - Vorgehensweisen bei der Bearbeitung von KI-Projekten - Aktuelle Einsatzfelder und Anwendungsfälle
Studien- / Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung, 45 Min. Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Vorführung, Arbeitsblätter, Arbeiten am Rechner
Literatur	Aktuelle Veröffentlichungen aus Journalen, pre-print Servern, open source repositories, etc. nach Empfehlung der Dozenten
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist möglich

Modul: Funktionswerkstoffe

Modulbezeichnung	Funktionswerkstoffe
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	Funktionswerkstoffe (SU)
Dozierende	Prof. Dr. S. Pauly
Verantwortliche	Prof. Dr. S. Pauly
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester.
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 150 h (davon: Präsenz: 60 h, Selbststudium: 90 h (davon: 30 h Vorbereitung, 35 h Nachbereitung, 25 h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	3 SWS (Seminaristischer Unterricht)
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Allgemeine Kenntnisse eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiums. Empfohlen: Grundlagenkenntnisse im Bereich Materialwissenschaft/Werkstofftechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studien-gängen verwendbar.
Modulziele/ Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	**Kenntnisse:** Die Studierenden kennen die grundlegenden materialwissenschaftlichen/physikalischen Phänomene verschiedener Funktionswerkstoffe. Sie überblicken die vielfältige Klasse der Funktionswerkstoffe. Die Studierenden erwerben fundiertes Wissen über die Zusammenhänge zwischen Herstellung, Aufbau und Eigenschaften ausgewählter Funktionswerkstoffe. **Fertigkeiten:** Die Studierenden können aktuelle Werkstofftrends bezüglich ihrer möglichen Anwendungsgebiete beurteilen und bewerten. Sie können selbständig die Vor- und Nachteile neuer Funktionswerkstoffe gegenüber herkömmlichen Werkstoffen ermitteln und Schlüsse ziehen bezüglich ihrer Einsatzmöglichkeiten. Die Studierenden setzen sich mit Methoden der Werkstoffentwicklung und -optimierung auseinander und können diese in Problemlösungsstrategien integrieren. **Kompetenzen:** Die Studierenden können Funktionswerkstoffe für verschiedene Anwendungen unter technologischen Gesichtspunkten auswählen und einschätzen. Sie vertiefen ihre Fähigkeit, physikalisches und fachübergreifendes Wissen zu verknüpfen und im Kontext eines Ingenieurberufsumfelds anzuwenden. Zudem sind sie in der Lage, mit Materialien und Prozessen der Ingenieurpraxis umzugehen, sie zu verallgemeinern und zu kombinieren. Die Studierenden erweitern ihre Kompetenz, Information aus wissenschaftlicher Originalliteratur selbständig zu beschaffen und kritisch zu bewerten. Sie wenden gelernten Methoden und Arbeitstechniken an, um eigene Theorien zu entwickeln und sich eigenständig in neue Bereiche der Materialwissenschaften einzuarbeiten. Bei der gemeinsamen Arbeit in Kleingruppen schulen die Studierenden ihre Teamfähigkeit.
Inhalte	- Übersicht über die unterschiedlichen Arten von Funktionswerkstoffen (Metalle, Keramiken, Polymere) - Funktionsweise von Sensoren und Aktoren - Vertiefung der grundlegenden optischen, elektrischen, magnetischen, thermischen und biologischen Eigenschaften und Phänomene - Herstellung, Materialentwicklung und Anwendungen von ausgewählten Funktionswerkstoffen - Zusammenhang zwischen Herstellung, Gefüge und Eigenschaften - Beschreibung ausgewählter Verfahren zur Werkstofffunktionalisierung - Wissenschaftliche Recherche - Vorstellung aktueller Fachliteratur

Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Min. Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Vorführungen
Literatur	- M. Bäker, Funktionswerkstoffe (Springer) - K. Nitzsche, Funktionswerkstoffe der Elektrotechnik und Elektronik (Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie) - R. Huebener, Leiter, Halbleiter, Supraleiter (Springer) - G. Gottstein, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Springer) - H. Salmang, Keramik (Springer) Alle Bücher in ihrer aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Hochdruck-Wasserstrahlschneiden

Modulbezeichnung	Hochdruck-Wasserstrahlschneiden
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	Hochdruck-Wasserstrahlschneiden (SU, Ü, Pr)
Dozierende	H. Dipl.-Ing. (FH) A. Palatnik
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. A. Denner
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester. (Angebot einmal jährlich)
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 60h (davon: Präsenz: 30h, Selbststudium: 30h (davon: 9h Vorbereitung, 9h Nachbereitung, 12h Prüfungsvorbereitung)
SWS / Lehrform	2 SWS, Seminaristischer Unterricht + Übung/Praktikum
Kreditpunkte	2,5
Voraussetzungen	Allgemeine Kenntnisse eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiums.
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt.
Modulziele/ Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	**Kenntnisse:** Die Studierenden kennen das Fertigungsverfahren Wasserstrahlschneiden und seine technischen Anwendungen. Sie kennen die verschiedenen Verfahrensvarianten und deren produktionstechnische wirtschaftliche Aspekte. **Fertigkeiten:** Die Studierenden können den Wertschöpfungsprozess bei Anwendung des HWS verstehen und beurteilen. Sie können konkurrierende Fertigungsverfahren im Hinblick auf eine vorgegebene Aufgabenstellung beurteilen und eine Auswahl treffen. **Kompetenzen:** Die Studierenden verstehen die komplexen Abhängigkeiten der Prozessparameter beim HWS. Sie sind mit der grundlegenden Anwendung des Verfahrens in der Praxis vertraut. Sie können je nach Produktionsorganisation den Einsatz des HWS abschätzen und hinsichtlich der Umsetzbarkeit bewerten. Die Studierenden können dabei die Auswirkungen des Verfahrens im gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und ökologischen Kontext bewerten.
Inhalte	- Systematik der Fertigungsverfahren (Kennenlernen und Verstehen) - Kenntnis und Beurteilung des Hochdruck-Wasserstrahlschneiden (Kennenlernen und Verstehen) - Bearbeitung metallischer und nichtmetallischer Werkstoffe (Kennenlernen und Verstehen) - Einführung in die Erstellung der CNC-Programme anhand der Schneidsoftware IGEMS - Grundkenntnisse der Werkzeuge und Vorrichtungen (Überblick) - Wissenschaftliche Recherche produktionstechnischer Themen, schriftliche Ausarbeitung oder Präsentation - Vorstellung aktueller Fachliteratur
Studien- / Prüfungsleistungen	mündliche Prüfung, 20 min
	Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Folien, Beamer, Vorführung
Literatur	- König, W.: Fertigungsverfahren Band I bis V; VDI-Verlag - Westkämper, E., Warnecke, H.-J.: Einführung in die Fertigungstechnik, Teubner-Verlag - Eversheim, W., Schuh, G.: Produktion und Management 3: Gestaltung von Produktionssystemen, Springer-Verlag - Awiszus, B., Dürr, M.: Grundlagen der Fertigungstechnik, Fachbuchverlag Leipzig - Tönshoff, H., Denkena, B.: Spanen Grundlagen, Springer-Verlag - Beitz, W., Küttner, K.-H.: Dubbel - Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer-Verlag

	- Czichos, H.: Hütte - Die Grundlagen der Ingenieurwissenschaften, Springer-Verlag - Lehder, G.: Taschenbuch betriebliche Sicherheitstechnik, Erich Schmidt-Verlag - Skiba, R.: Taschenbuch Arbeitssicherheit, Erich Schmidt-Verlag - Gert Z., Rainer von Kiparski: Messen, Beurteilen und Gestalten von Arbeitsbedingungen, Haefner-Verlag Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Informationssicherheit im Gesundheitswesen

Modulbezeichnung	Informationssicherheit im Gesundheitswesen
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	LV1: Informationssicherheit im Gesundheitswesen (SU) LV2: Übungen zur Informationssicherheit im Gesundheitswesen (Ü)
Dozierende	Prof. Dr. C. Oetzel
Verantwortliche	Prof. Dr. C. Oetzel
Unterrichtssprache	Deutsch/ Englisch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester.
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 150 h (davon: Präsenz: 60h, Selbststudium: 90h (davon: 30h Vorbereitung, 35h Nachbereitung, 25h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	4 SWS (LV1: 2 SWS Seminaristischer Unterricht, LV2: 2 SWS Übung)
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Allgemeine Kenntnisse eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiums. Kenntnisse aus dem Bereich Betriebssysteme und Netzwerke
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/ Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden werden befähigt, Konzepte zur organisatorischen und technischen IT-Sicherheit beurteilen und erstellen zu können, Methoden des Risikomanagements fachgerecht für unterschiedliche Anwendungsfälle einzusetzen sowie Security und Privacy Impact Assessment durchführen zu können. Sie analysieren und interpretieren Risikomanagement- sowie Security Assessment Reports und entwickeln auf Grundlage ihrer Analyse Handlungsempfehlungen.
Inhalte	- Informationssicherheits-Managementsystem (ISMS) - Informationssicherheits-Risikomanagement - Organisatorische und technische Sicherheitsmaßnahmen - Sicherheitsarchitekturen - Security Assessment, Threat Modeling - Datenschutz und Privatsphäre Betrachtungen, Privacy Impact Assessment
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Min. Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Vorführung, Arbeiten am Rechner
Literatur	• Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems, Ross Anderson, Wiley. • Threat Modeling: Designing for Security, Adam Shostack, Wiley. • Michael Brenner, et al.: Praxisbuch ISO/IEC 27001, Verlag Hanser. • Heinrich Kersten, et al.: IT-Sicherheitsmanagement nach der neuen ISO 27001, Verlag Springer. Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Introduction to Java Programming for Andorid Apps

Modulbezeichnung	Introduction to Java Programming for Andorid Apps
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	LV1: Introduction to Java Programming for Andorid Apps
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. J. Abke
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. J. Abke
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester.
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 60 h (davon: Präsenz: 30h, Selbststudium: 30h (davon: 9h Vorbereitung, 9h Nachbereitung, 12h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	2 SWS
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	Allgemeine Kenntnisse eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiums. Grundlagen der Informatik (Aufbau und Funktionsweise eines Computers) Grundlegende Programmierkenntnisse in einer höheren Programmiersprache (wie z.B. C, C++, python)
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/ Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden werden befähigt, - die Konzepte der Objektorientierte Programmierung mittels Java anzuwenden - Grundlagen von Android wiederzugeben - die Toolchain zur Entwicklung von Java-Programmen für Apps auf Android-Systemen erstellen - das Entwicklungsvorgehen für Apps mittels einer Toolchain für die Sprache Java beschreiben - eigene Apps für einfache Problemstellungen entwerfen - Apps mittels einer Toolchain in der Sprache Java erstellen - komplexe und vorher nicht bekannte Problemstellungen in App-Lösungen konzipieren - bestehende Java-Programme bzw. Programmkonzepte für Android-Apps bzgl. Sicherheits-, Performance- und Speicheranforderungen bewerten und vergleichen
Inhalte	- Grundlagen Java (Historie, Spracheigenschaften, Datentypen, OO-Konzepte und deren Realisierung, Ausdrücke, Kontrollstrukturen) - Java Syntax für OO-Design - Konzept des Android-Systems - Entwicklungstoolchain für Android-Apps in Java - Debugging von Apps mittels Tools - Analyse-Werkzeuge zur Performance- und Sicherheits-Bewertung von Android-Apps
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Min. Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Vorführung, Arbeitsblätter, Arbeiten am Rechner
Literatur	- Christian Ullenboom; Java ist auch eine Insel, Rheinwerk, Bonn 2021 - Thomas Künneth; Android 8 – Das Praxisbuch für professionelle Apps; Rheinwerk, Bonn 2018 - Uwe Post, Android-Apps entwickeln für Einsteiger, Rheinwerk, Bonn 2019 Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Kfz-Elektronik

Modulbezeichnung	Kfz-Elektronik
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	Kfz-Elektronik (SU)
Dozierende	Prof.-Ing. Dr. K. Borgeest
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. K. Borgeest
Unterrichtssprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester
Arbeitsaufwand	Arbeitsbelastung gesamt 150h davon Kontaktzeit 60h (Teilnahme an Veranstaltungen, Terminen, Sprechstunden und Prüfung) davon Selbststudium: 90h (davon: 16h Vorbereitung, 48h Nachbereitung, 26h Prüfungsvorbereitung)
SWS / Lehrform	SU / 4 SWS
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Keine / Allgemeine Kenntnisse eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiums
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/ Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	Da das Wissen über alle elektronischen Systeme sehr schnell obsolet ist und der typische Entwickler in der Regel intensiv an nur einem Teilsystem arbeitet, zielt die Lehrveranstaltung im Sinne der Berufspraxis auf die Gemeinsamkeiten elektronischer Systeme im Fahrzeug, wobei der Studierende aber exemplarisch alle wichtigen konkreten Systeme kennen lernt. Der Studierende versteht die klassische Elektrik, d. h. er kennt den Aufbau von Steuergeräten (Hardware) im Fahrzeug – insbesondere vor dem Hintergrund widriger Betriebsbedingungen (z. B. Temperaturwechsel, EMV) –, er kennt die typische Architektur der Steuergeräte und er kennt die Funktionsweise digitaler Bussysteme im Fahrzeug. Der Studierende kann Kfz-Elektronik in einem interdisziplinären Umfeld serienreif unter Berücksichtigung von Kosten- und Terminvorgaben entwickeln. Der Studierende beherrscht nicht nur fachlich den Gegenstand der Entwicklung, sondern kann auch branchenübliche Hilfsmittel gezielt einsetzen und sich sicher im beruflichen Arbeitsumfeld der Kfz-Elektronik bewegen. Er wird auch befähigt, fachlich kompetent mit Kunden zu diskutieren. Die Studierenden können dabei die Bedeutung von Lösungen im wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Kontext bewerten.
Inhalte	- Hardware (einschl. Netzwerke und Sensorik), Software, Applikation, Entwicklungsmethodik, Sicherheit und Zuverlässigkeit - Wissenschaftliche Recherche, schriftliche Ausarbeitung oder Präsentation
Studien- / Prüfungsleistungen	schriftliche Prüfung (deutsch), 90 Minuten
Medienformen	Folien, Skript als Foliensatz und Buch, Tafelerläuterung, fachliche Diskussion, studentische Präsentationen
Literatur	**Borgeest, K.:** Elektronik in der Fahrzeugtechnik - Hardware, Software, Systeme und Projektmanagement, Vieweg -und Teubner-Verlag Alle Bücher jeweils in der aktuellsten Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nicht möglich

Modul: Konstruktion II

Modulbezeichnung	Konstruktion II
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	Konstruktion II (SU + P)
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. M. Bothen
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. M. Bothen
Unterrichtssprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester
Arbeitsaufwand	Arbeitsbelastung gesamt 150h davon Kontaktzeit 60h (Teilnahme an Veranstaltungen, Terminen, Sprechstunden und Prüfung) davon Selbststudium: 90h (davon: 13h Vorbereitung, 49h Nachbereitung, 28h Prüfungsvorbereitung)
SWS / Lehrform	SU + Ü + P / 4 SWS
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Keine / Allgemeine Kenntnisse eines Bachelorstudiums (Technische Mechanik, Konstruktion, Mathematik o.ä.)
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge der interdisziplinären Ingenieurspraxis. Sie bearbeiten und lösen gemeinsam im Team Konstruktionsaufgaben aus dem Bereich der Mechatronik und erstellen die notwendigen Konstruktionsunterlagen. Darüber hinaus werden die Studierenden befähigt, Aufgaben aus Forschung und Entwicklung anhand aktueller Konstruktionsbeispiele aus der Praxis, selbstständig im Team zu bearbeiten sowie kosten- und termingerecht abzuliefern. Die Studierenden sind in der Lage mit den erworbenen Kenntnissen und Fähigkeiten eine gestellte Konstruktionsaufgabe selbstständig und im Team unter Berücksichtigung der Methodik nach VDI 2221 zu lösen und verstehen technische, wirtschaftliche und soziale Folgen dieser Lösung abschätzen zu können.
Inhalte	- Projektarbeit und Konstruktionsmethodik - Praktische Anwendung der Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte nach VDI 2221: Planen, Konzipieren, Entwerfen und Ausarbeiten - Projektarbeit und Grundlagenkenntnisse im Bereich des wissenschaftlichen Arbeitens - Präsentation der Ergebnisse - Wissenschaftliche Recherche, schriftliche Ausarbeitung oder Präsentation
Studien- / Prüfungsleistungen	mündliche Prüfung (deutsch), 20 Minuten
Medienformen	Beamer, Folien, Tafel, Vorführung
Literatur	- **VDI-Richtlinie 2221:** Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte, VDI-Verlag - **Feldhusen, J., Grote, K.-H. (Hrsg.):** Pahl/Beitz Konstruktionslehre, Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung, Springer-Verlag - **Conrad, K.-J.:** Grundlagen der Konstruktionslehre, Hanser-Verlag - **Ehrenstein, G., W.:** Mit Kunststoffen konstruieren, Hanser-Verlag - **Erhard, G.:** Konstruieren mit Kunststoffen, Hanser-Verlag - **Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Voßiek, J.:** Roloff/Matek Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung, Springer-Verlag •

	- **Rembold, R., W.:** Einstieg in CATIA V5, Hanser-Verlag Alle Bücher jeweils in der aktuellsten Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Leistungselektronik

Modulbezeichnung	Leistungselektronik
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	Leistungselektronik (SU + P)
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. J. Teigelkötter
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. J. Teigelkötter
Unterrichtssprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester
Arbeitsaufwand	Arbeitsbelastung gesamt a) 150h davon Kontaktzeit a) 60h (Teilnahme an Veranstaltungen, Terminen, Sprechstunden und Prüfung) davon Selbststudium: 60h (davon: 16h Vorbereitung, 48h Nachbereitung, 26h Prüfungsvorbereitung)
SWS / Lehrform	SU + P / 4 SWS
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Keine / Allgemeine Kenntnisse eines Bachelorstudiums (Mathematik, Physik, Elektrotechnik o.ä.)
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage, typische Antriebskomponenten und -konzepte zu benennen. Sie können die Arbeitsweise von leistungselektronischen Schaltungen erklären. Darüber hinaus erweitern sie ihre Kompetenz durch Auslegung von Leistungshalbleitern für exemplarische Anwendungen, Messungen an elektrischen Maschinen sowie die Analyse von leistungselektronischen Schaltungen.
Inhalte	- Leistungshalbleiter, Ansteuerung von Leistungshalbleitern, Messungen an Leistungshalbleitern, Thermische Auslegung von leistungselektronischen Schaltungen - Wirkungsweise und Betriebsverhalten von Grundschaltungen der Leistungselektronik - Zusammenwirken von leistungselektronischem Stellglied, elektrischer Maschine und Arbeitsmaschine - Wissenschaftliche Recherche, schriftliche Ausarbeitung oder Präsentation
Studien- / Prüfungsleistungen	schriftliche Prüfung (deutsch), 120 Minuten
Medienformen	Tafel, Folien, Beamer, Vorführungen, Versuche, Videos
Literatur	- **Mohan/Undeland/Robbins:** Power Electronics, John Wily & Sons ISBN 0-471-30576 - **K. Heumann:** Grundlagen der Leistungselektronik, Teubner Studienbücher, ISBN 3-519-16105-2 - **M. Meyer:** Leistungselektronik, Springer-Verlag, ISBN 3-540-52460-6 - **J. Meins:** Elektromechanik, Teubner Studienbücher ISBN 3-519-06358-1 Alle Bücher jeweils in der aktuellsten Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Leiterplattendesign

Modulbezeichnung	Leiterplattendesign (Master)
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	Leiterplattendesign (Master)
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. F. Volpe, Dipl.-Ing. (FH) B. Wegmann
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. F. Volpe
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester.
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 60 h (davon: Präsenz: 30h, Selbststudium: 30h (davon: 9h Vorbereitung, 9h Nachbereitung, 12h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	2 SWS
Kreditpunkte	2,5
Voraussetzungen	- Allgemeine Kenntnisse eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiums. - Umgang mit dem PC. - Allgemeine Kenntnisse der Digitaltechnik und Schaltungstechnik.
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	Fähigkeit zum Entwurf von Leiterplatten. Die Studierenden werden befähigt, Leiterplatten für den Einsatz bei hohen Frequenzen (HF) und schnellen digitalen Schaltungen zu analysieren, verschiedene Prozessstufen vom Design, dem Leiterplattenmaterial (FR4, Rogers), der Herstellung, der Prüfung auf Fertigbarkeit zu bewerten, anwenderspezifische Lösungen mit wissenschaftlichen Methoden zu erzeugen und Problemlösungskompetenz zu erwerben. Die Studierenden können dabei die Bedeutung fremder und eigener Lösungen im technisch-wirtschaftlichen Kontext bewerten.
Inhalte	- Schaltungseingabe - Layout - Fertigungsgerechtes Design - Anlegen von Bauteilbibliotheken - EMV-gerechtes Layout - Auslegung von Leiterbahnen für HF- und schnelle Digitalsignale mittels Berechnung des Leitungswellenwiderstands - Wissenschaftliche Recherche - Vorstellung aktueller Fachliteratur
Studien- / Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung, 20 Min. Bonusleistung: keine
Medienformen	Beamer, Tafel, Übungen und Projekte am Rechner
Literatur	- Volpe, F. P.: Leiterplattendesign mit EAGLE. dpunkt.verlag, Heidelberg, 2021. - Bogatin, E.: Signal and Power Integrity – Simplified. Prentice Hall, 2018. Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Maschinelles Lernen mit Anwendungen aus der Signalverarbeitung

Modulbezeichnung	Maschinelles Lernen mit Anwendungen aus der Signalverarbeitung
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	Maschinelles Lernen mit Anwendungen aus der Signalverarbeitung
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. K. Doll, Prof. Dr.-Ing. M. Krini, Prof. Dr. M. Möckel
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. K. Doll, Prof. Dr.-Ing. M. Krini, Prof. Dr. M. Möckel
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester.
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 60 h (davon: Präsenz: 30h, Selbststudium: 30h (davon: 9h Vorbereitung, 9h Nachbereitung, 12h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	2 SWS Seminaristischer Unterricht
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	Allgemeine Kenntnisse eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiums.
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	**Kenntnisse:** Die Studierenden vergleichen Verfahren des maschinellen Lernens und wählen geeignete Verfahren für bestimmte Anwendungen in der Signalverarbeitung aus. Sie sind mit typischen Ansätzen aus dem Bereich der Signalverarbeitung (Sprachverarbeitung, Bildverarbeitung) vertraut. Sie verfügen über methodisches Wissen zur zielgerichteten Planung und Durchführung kleinerer KI-Projekte und Beispiele. **Fähigkeiten:** Sie modifizieren bestehende Beispiele, um diese auf neue Anwendungsfälle zu übertragen. Dazu setzen Sie moderne Programmbibliotheken sowie Programmierumgebungen ein. **Kompetenzen**: Die Studierenden entwickeln aus der Analyse eines Anwendungsfalls Lösungswege für einen zielgerichteten Einsatz von KI-Verfahren im Bereich der Bild- und Sprachverarbeitung unter Nutzung bekannter Beispiele
Inhalte	- Grundlagen Maschinelles Lernen, Regression, Klassifikation - Neuronale Netze, Auswertung (Forward Propagation), Training (Backward Propagation), Deep Learning - Sprachverarbeitung: Feature Extraktion, Neuronale Netze mit Rückkopplung (Recurrent Neural Networks), Hopfield Netzwerk und Boltzmann Maschine - Spracherkennung und Sprachsignalverbesserung mit neuronalen Netzen - Bildverarbeitung: Faltende neuronale Netze (Convolutional Neural Networks), - Datenrepräsentierung, Anwendungen aus dem Bereich autonomes Fahren (Erkennung von Verkehrsteilnehmern, Trajektorienprädiktion)
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Min. Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Vorführung, rechnergestütztes Arbeiten (Jupyter Notebooks)
Literatur	- Geron: Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn und Tensorflow, O'Reilly, 2017 - G. Zaccone: Getting Started with TensorFlow, PACKT Publishing 2016 - N. McClure: TensorFlow Machine Learning, PACKT Publishing 2017 - R. Rojas: Neural Networks - A Systematic Introduction, Springer, Berlin, Germany, 1996

	- Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, Berlin, Germany, 2006 - Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville: Deep Learning, MIT Press 2016, http://www.deeplearningbook.org/ - M. Nielsen: Neural Networks and Deep Learning, 2017, http://neuralnetworksanddeeplearning.com/ Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist möglich

Modul: Materialien in den Life Sciences

Modulbezeichnung	Materialien in den Life Sciences
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	Materialien im Life-Science Bereich
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. C. Thielemann
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. C. Thielemann
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester.
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 90 h (davon: Präsenz: 30h, Selbststudium: 60h (davon: 24h Vorbereitung, 24h Nachbereitung, 12h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	2 SWS Seminaristischer Unterricht
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Allgemeine Kenntnisse eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiums
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden kennen Funktionswerkstoffe im Life Science Bereich und können diese unter materialwissenschaftlichen Aspekten bewerten. So werden die Studierenden befähigt, die Eigenschaften von Metallen und Polymeren für den Einsatz in Implantaten zu beurteilen, mögliche Probleme (z.B. nicht geeignete Oberflächeneigenschaften) zu erkennen und diese mit wissenschaftlichen Methoden zu lösen. Weiterhin erwerben die Studierenden einen tiefen Einblick in interdisziplinäre Zusammenhänge an der Schnittstelle zwischen Zellbiologie und Festkörpereigenschaften. Ein angestrebtes Lernziel ist das Verständnis der wissenschaftlichen Grundlagen der Toxizität von Werkstoffen für Menschen und Umwelt. Die Studierenden können sich kritisch mit den gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten insbesondere der Umwelttoxikologie auseinandersetzen und kennen den aktuellen Stand der Literatur.
Inhalte	- synthetische oder nichtlebende natürliche Werkstoffe, die in der Medizin für therapeutische oder diagnostische Zwecke eingesetzt werden oder in unmittelbaren Kontakt mit biologischem Gewebe des Körpers kommen, wie Implantate - Korrosion von Metallen (im Körper) - Biologisch abbaubare Polymere (im Körper und der Umwelt) - Bioprinting / Tissue Engineering - BioMEMS - Wissenschaftliche Recherche, Vorstellung aktueller Fachliteratur
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 min Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Vorführung
Literatur	• Q. Chen, Biomaterials: A Basic Introduction, CRC Press • Y. Oshida, T. Miyazaki, Biomaterials and Engineering for Implantology, de Gruyter • M. Guvendiren, 3D Bioprinting in Medicine: Technologies, Bioinks, and Applications, Springer. Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage.
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist möglich

Modul: Medizinische Bildverarbeitung

Modulbezeichnung	Medizinische Bildverarbeitung
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	LV a: Medizinische Bildanalyse (S/SU/Ü/Pr) LV b: Computergraphik (S/SU/Ü/Pr)
Dozierende	Prof. Dr. M. Möckel / Prof. Dr. J. Sautter / Prof. Dr. J. Vaupel
Verantwortliche	Prof. Dr. M. Möckel / Prof. Dr. J. Sautter / Prof. Dr. J. Vaupel
Unterrichtssprache	Deutsch/ Englisch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester.
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 150 h (davon: Präsenz: 60h, Selbststudium: 90h (davon: 30h Vorbereitung, 35h Nachbereitung, 25h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	4 SWS (LV1: 2 SWS Seminar/Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum, LV2: 2 SWS Seminar/Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum)
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Allgemeine Kenntnisse eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiums. *Grundlagen bildgebender Verfahren und der Bildrekonstruktion*
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	LV a): Die Studierenden können grundlegende Verfahren zur medizinischen Bildverarbeitung charakterisieren, kritisch beurteilen und für konkrete Probleme konfigurieren. Sie sind in der Lage verschiedene Bildmodalitäten gegenüberzustellen und den Nutzen für medizinische Fragestellungen zu erkennen. Sie sind in der Lage, problemspezifisch geeignete Bildverarbeitungsmethoden auszuwählen, die Reihenfolge ihrer Anwendung zur Lösung einer Fragestellung sowie die Umsetzung mit Hilfe von Tools zu implementieren, die Auswirkung von Parametern auf die Ergebnisse zu analysieren sowie die Grenzen gewählter Zugänge zu reflektieren. LV b) Die Studierende können Verfahren der Computergraphik lösungsorientiert implementieren und in anwendungsbezogenen Fragestellungen zielgerichtet einsetzen. Sie erstellen integrierte und umfassende Lösungskonzepte und entwickeln benötigte Programmierschnittstellen.
Inhalte	LV a) - Bildgebende Verfahren: Auswahl aus z.B. Röntgen, Computertomographie, Magnet-Resonanz-Tomographie, Positronen-Emissions-Tomographie, Sonographie, Endoskopie - Digitales Bild: Digitale Bilder, Diskretisierung, Bildeigenschaften, Histogrammmodifikation, Histogrammäqualisation - Kantenerkennung und Glättung: Kante, Gradient, Faltung, Kantenfilter, Lineare Glättungsfilter, Medianfilter, Canny-Deriche-Kantendetektion, Zweite Ableitung, Unsharp Masking, Hough-Transformation - Bild im Frequenzraum: Eigenschaften der DFT, Faltungstheorem, Filter im Frequenzraum - Segmentierung: Einführung, Kantenbasierte Segmentierung, Pixelbasierte Segmentierung, Otsu – Schwellenwert, Region Growing, Wasserscheidentransformation, Aktive Konturmodelle, LevelSet-Segmentierung - Morphologie: Grundlegende Operatoren - Bildregistrierung: Einführung, Registrierungsmodule: Transformation, Resampling, Interpolation, Metrik, Optimierung

	LV b): - Koordinatensysteme und geometrische Transformationen - Räumliche und projektive Geometrie, Kameramodelle - Stereo-Bildanalyse und 3D-Rekonstruktion aus Projektionen - Vertrautheit mit Standard-Softwarepaketen der Computer Vision
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Min
	Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Vorführung, Arbeiten am Rechner, ….
Literatur	• Lutz Priese: Computer Vision, Springer • Handels, Heinz: Medizinische Bildverarbeitung, Vieweg + Teubner • Thomas Lehmann, Walter Oberschelp, Erich Pelikan, Rudolf Repges: Bildverarbeitung für die Medizin, Springer Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage und zusätzliche Literatur abhängig vom gewählten Thema.
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Medizinische Cloud und Verteilte Systeme

Modulbezeichnung	Medizinische Cloud und Verteilte Systeme
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	LV a: Medizinische Cloud und Verteilte Systeme (S/SU) LV b: Übungen zu Medizinische Cloud und Verteilte Systeme (Ü/Pr)
Dozierende	Prof. Dr. J. Vaupel
Verantwortliche	Prof. Dr. J. Vaupel
Unterrichtssprache	Deutsch/ Englisch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester.
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 150 h (davon: Präsenz: 60h, Selbststudium: 90h (davon: 30h Vorbereitung, 35h Nachbereitung, 25h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	4 SWS (LV1: 2 SWS Seminar/Seminaristischer Unterricht, LV2: 2 SWS Übung/Praktikum)
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Allgemeine Kenntnisse eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiums. *Kenntnisse von Betriebssystemen und Netzwerken sowie Datenbanken*
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden setzen die Anwendungs- und Kommunikationsformen von Cloud und Verteilten Systemen ein. Sie entwerfen, entwickeln und optimieren System- und Software-Architekturen, definieren Kommunikationsabläufe und setzen Tools und Softwarekits ein, um Cloud und Verteilte Software- Systeme zu implementieren. Sie modifizieren Strategien und Techniken zum effizienten Einsatz von Cloud und Verteilten Systemen und entwickeln anwendungsorientierte Lösungskompetenzen.
Inhalte	Die Inhalte bauen erweiternd und vertiefend auf Modulen zu den Themen Netzwerk, Betriebssysteme, IT-Sicherheit, Datenbanken und Medizinische Informationssysteme auf. Im Anwendungskontext von eHealth, mHealth, Vernetzung und Infrastrukturen im Gesundheitswesen werden nachfolgende Themenschwerpunkte behandelt: - Grundlagen des Cloud Computing und Verteilter Systeme - Relevante Basistechnologien für Cloud Computing und Verteilter Systeme - Einführung in Serverless Computing - Etablierte Cloud-Plattformen - Cloud-Angebote für Datenwissenschaft und -analyse Anwendungsspezifische Aspekte wie z.B. Protokolle und Schichtenmodelle, Nachrichtenrepräsentation, Realisierung von Netzwerkdiensten, Kommunikationsmechanismen, Adressen-, Namens- und Verzeichnisdienste, Daten-Synchronisation, -Replikation und -Konsistenz, Fehlertoleranz, Verteilte Transaktionen und Sicherheit werden im Rahmen von praktischen Übungen vertieft.
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Min. Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Vorführung
Literatur	- Tanenbaum, M. van Steen: Distributed Systems: Principles and Paradigms; Prentice Hall - G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg, G. Blair: Distributed Systems - Concepts and Design; Addison Wesley - Reinheimer, Stefan (Hrsg.): Cloud Computing - Die Infrastruktur der Digitalisierung; Springer Vieweg - Haas, Peter: Gesundheitstelematik; Berlin, Springer-Verlag. - Kramme R (Hrsg.): Medizintechnik: Verfahren - Systeme – Informationsverarbeitung; Berlin, Heidelberg, New York: Springer

	Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage und zusätzliche Literatur abhängig vom gewählten Thema. Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Medizintechnik (MedTec)

Modulbezeichnung	Medizintechnik
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	Medizintechnik (SU)
Dozierende	Prof. Dr. L. Schneider-Störmann
Verantwortliche	Prof. Dr. L. Schneider-Störmann
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 75h, (davon: Präsenz: 30h, Selbststudium: 45h (davon: 15h Vorbereitung, 15h Nachbereitung, 14h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	2 SWS SU
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	Der Markt für Medizintechnik ist ein Wachstumsmarkt. Technische Medizinprodukte müssen außergewöhnliche Anforderungen in Punkto Sicherheit, Zuverlässigkeit erfüllen, die Umweltbedingungen des Einsatzes sind zum Teil extrem. Die Zulassungskriterien sind ebenfalls besonders. Die Studierenden lernen technische Medizinprodukte kennen und erlernen anhand konkreter Beispiele diese Besonderheiten der Anforderungen an Produkte, welche im Medizinmarkt eingesetzt werden. Die Veranstaltung vermittelt die Kompetenz, Randbedingungen für technische Medizinprodukte systematisch zu erkennen und zu definieren.
Inhalte	Es werden einige Medizinprodukte vorgestellt und deren Funktionsweise erläutert. Anhand von konkreten Beispielen aus der Medizintechnik (z.B. der Endoskopie, der Dentaltechnik, der Ophthalmologie und weiterer) werden auch spezielle Anforderungen der Medizintechnik definiert.
Studien- / Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung
Medienformen	Seminaristischer Unterricht, Tafel, Folien, Beamer, Vorführungen
Literatur	- E. Wintermantel, Medizintechnik, Springer Verlag, aktuelle Auflage - R. Kramme, Medizintechnik: Verfahren - Systeme - Informationsverarbeitung, Springer Verlag, aktuelle Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Medizintechnik in Anwendung und Forschung

Modulbezeichnung	Medizintechnik in Anwendung und Forschung
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	SU/Ü
Dozierende	Prof. Dr. G. Hildenbrand, Prof. Dr.-Ing. P. Engelhardt
Verantwortliche	Prof. Dr. G. Hildenbrand Prof. Dr.-Ing. P. Engelhardt
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester.
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 150 h (davon: Präsenz: 60h, Selbststudium: 90h (davon: 30h Vorbereitung, 35h Nachbereitung, 25h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	4 SWS (LV1: 2 SWS Seminaristischer Unterricht, LV2: 2 SWS Praktikum)
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Allgemeine Kenntnisse eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiums.
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	**Kenntnisse:** - Die Studierenden erarbeiten sich einen Überblick über aktuelle forschungs- und anwendungsnahe Themen aus dem Bereich der Medizintechnik nach Themenstellung der Dozenten. - Sie setzen wissenschaftliche und fachspezifische Kommunikationsformaten (Veröffentlichung, technischer Report, Posterpräsentation, Fachvortrag) in ihrer Arbeit ein und recherchieren strukturiert in einschlägigen Journalen, Datenbanken, open source Plattformen und weiteren Informationsquellen Einblicke in Anwendungen und neue Technologien der Medizintechnik im Rahmen des Praktikums (z.B.: Simulatoren in der Medizin, SkillsLab, BCI,…) **Fertigkeiten:** - Die Studierenden sind in der Lage, systematische Recherchestrategien zur Beschaffung einschlägiger wissenschaftlicher oder technischer Literatur und Information anzuwenden und diese auf spezifische Suchaufträge hin zu modifizieren. - Sie ordnen die recherchierten Informationen in den Kontext ihres fachlichen Wissens ein und sind in der Lage, Zusammenfassungen von Veröffentlichungen und technischen Berichten im Bereich der Medizintechnik zu formulieren. An ausgewählten Beispielen diskutieren oder untersuchen Sie die Plausibilität und Reproduzierbarkeit der vorgestellten Ergebnisse. Sie bilden sich ein fachlich begründetes Urteil zu den beschafften Informationen. **Kompetenzen:** - Befähigung zur Rezeption des fachwissenschaftlichen Diskurses anhand ausgewählter Beispiele - Darstellung des Standes der Wissenschaft und Technik in ausgewählten Teilgebieten des Faches - Einsatz von Routinen zur Qualitätssicherung beim Umgang mit veröffentlichten Ergebnissen, open source Software u.ä.
Inhalte	- Aktuelle wissenschaftliche und anwendungsnahe Entwicklungen aus dem Bereich der Medizintechnik dargelegt in Veröffentlichungen und Anwendungsbeispielen - Anwendungen und neue Technologien der Medizintechnik im Rahmen des Praktikums (z.B.: Simulatoren in der Medizin, SkillsLab, BCI, Röntgen, EMG,) - - Fachliche Inhalte abhängig vom gewählten Thema
	Portfolioprüfung

Studien- / Prüfungsleistungen	Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Praktikumsversuche, Gruppendiskussionen
Literatur	Preprint-Server medRxiv, bioRxiv.org, arXiv.org, Wissenschaftliche Fachjournale und -artikel nach Angabe der Dozenten
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Mensch-Maschine-Schnittstelle

Modulbezeichnung	Mensch-Maschine-Schnittstelle
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	LV1: Mensch-Maschine-Schnittstelle (SU) LV2: Übungen zu Mensch-Maschine-Schnittstelle (Ü/Pr.)
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. A. Biedermann
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. A. Biedermann
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester.
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 150 h (davon: Präsenz: 60 h, Selbststudium: 90 h (davon: 30 h Vorbereitung, 35 h Nachbereitung, 25h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	4 SWS (LV1: 2 SWS Seminaristischer Unterricht, LV2: 2 SWS Übung/Praktikum)
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Allgemeine Kenntnisse eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiums. Grundlegende Programmierkenntnisse
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	- Die Studierenden… • benennen die Grundmuster menschlicher Interaktion mit Maschinen. • identifizieren Affordances und Signifier von Interfaces. • beschreiben das Verhalten von Interfaces über Zustandsmodelle. • erklären Pattern und Dark-Pattern in der Interfacegestaltung. • ordnen Interfaces hinsichtlich der Verwendung von Pattern ein. • erarbeiten Verbesserungen existierender Interfaces durch Pattern. • vollziehen die Bedeutung responsiven Designs nach. • legen exemplarische Interfaces nach etablierten Gestaltungsprinzipien an. • kennen die Bedeutung guter Interfacegestaltung für die Sicherheit und Ergonomie der Bedienung.
Inhalte	• Historie und Anfänge der Mensch-Maschine-Interaktion • Grundmuster menschlicher Interaktion mit Maschinen • Fehlerquellen und Risikofaktoren der Mensch-Maschine-Schnittstelle • Verhaltensmodellierung von User Interfaces über Zustandsautomaten • Pattern und Anti-Pattern in der Interfacegestaltung • User Interaction, User Experience, hedonische Qualitäten der Mensch-Maschine-Interaktion • Design und Gestaltungsgrundlagen, Skeuomorphismus, Flat Design, Organic Design • Ergonomische Gestaltung von Mensch-Maschine-Schnittstellen, Barrierefreiheit • Zugänglichkeit von Mensch-Maschine-Schnittstellen in Abhängigkeit von kultureller Prägung, Vorerfahrungen, Alter • Fortgeschrittene Verfahren der Mensch-Maschinen-Interaktion: Brain-Computer-Interfaces, Biophysiologische Eingaben, Biofeedbacksysteme
Studien- / Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung, 15 Min.
	Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Vorführung
Literatur	- Don Norman: The Design of Everyday Things, Basic Books - Lee et al.: Designing for People, Calder Foundation Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist möglich

Modul: Mess- und Testverfahren

Modulbezeichnung	Mess- und Testverfahren
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	Mess- und Testverfahren (SU + P)
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. K. Doll
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. K. Doll
Unterrichtssprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester
Arbeitsaufwand	150 h Präsenz 60h (Teilnahme an Veranstaltungen, Terminen, Sprechstunden und Prüfung) Selbststudium 90h (davon: 16h Vorbereitung, 48h Nachbereitung, 26h Prüfungsvorbereitung)
SWS / Lehrform	SU + P / 4 SWS
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Keine / Allgemeine elektrotechnische Kenntnisse eines Bachelorstudiums (Elektrotechnik o.ä.)
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden werden befähigt, Verfahren anzuwenden, mit Hilfe derer die Funktionsfähigkeit mikroelektronischer Bauelemente und Baugruppen sowie deren Parameter analysieren und beurteilen können. Die Studierenden wenden ihr Fachwissen im Bereich der automatischen Testmustergenerierung an und können mit Hilfe unterschiedlicher Verfahren für kombinatorische und sequenzielle Schaltungen Testmuster entwickeln. Die Studierenden können die Funktionalität digitaler Bauelemente testen und nachweisen. In diesem Zusammenhang können die Studierenden ein Datenblatt interpretieren. Sie sind in der Lage, damit eine Testspezifikation zu erstellen und den Test durchzuführen. Die Studierenden können einen Patterngenerator und einen Logikanalysator zur Verifikation der Funktionalität einer Hardware einsetzen. Darüber hinaus können die Studierenden die Boundary-Scan Technologie benutzen, um Leiterplatten zu testen. Bei der gemeinsamen Arbeit in Kleingruppen schulen die Studierenden ihre Teamfähigkeit.
Inhalte	- Funktionaler Test (Fehlerüberdeckungstabelle, Testmustererzeugung für kombinatorische Schaltungen, Testmustererzeugung für sequentielle Schaltungen) - Parametertest (DC-Parametertest, AC-Parametertest) - Testfreundlicher Entwurf (Design for Testability, einfache Maßnahmen, Scan Path Technik, Boundary Scan Technik) - Selbsttest integrierter Schaltungen (Architektur selbsttestender Schaltungen, Testmustergeneratoren, Testdatenauswertung) - Entwurf einer einfachen Schaltung - Hardwareverifikation der Schaltung - DC-Parametertest der Schaltung - Testfreundlicher Entwurf (Boundary Scan Technik) - Fehlersimulation - Testen einer Schaltung am IC-Tester - Wissenschaftliche Recherche, schriftliche Ausarbeitung oder Präsentation

Studien- / Prüfungsleistungen	schriftliche Prüfung (deutsch), 90 Minuten
Medienformen	Tafel, Folien, Beamer, Vorführung, Praktikumsversuche
Literatur	- **Reifschneider, N.:** CAE–gestützte IC–Entwurfsmethoden, Prentice Hall-Verlag - **Ströle, A., P.:** Entwurf selbsttestbarer Schaltungen, Teubner-Verlag - **Abramovici, M., Breuer, M., A., Friedman, A., D.:** Digital Systems Testing and Testable Design, IEEE Press - **Spiro, H.:** CAD der Mikroelektronik: Simulation, Layout und Testdatenerstellung, Oldenbourg-Verlag - **Daehn, W.:** Testverfahren in der Mikroelektronik, Springer-Verlag - **Wunderlich, H.-J.:** Hochintegrierte Schaltungen: Prüfgerechter Entwurf und Test, Springer-Verlag - **Doll, K.:** Anleitung zum Praktikum Mess- und Testverfahren, Hochschule Aschaffenburg Alle Bücher jeweils in der aktuellsten Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist möglich

Modul: Mikrosystemtechnologie

Modulbezeichnung	Mikrosystemtechnologie
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	Mikrosystemtechnologie (SU + P + Ü)
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. C. Thielemann
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. C. Thielemann
Unterrichtssprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester
Arbeitsaufwand	150h Präsenz 60h (Teilnahme an Veranstaltungen, Terminen, Sprechstunden und Prüfung) Selbststudium 90h (davon: 36h Vorbereitung, 36h Nachbereitung, 18h Prüfungsvorbereitung)
SWS / Lehrform	SU + P + Ü / 4 SWS
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden werden mit den technologischen Prozessen zur Herstellung von Mikrosystemen – sowohl theoretisch als auch praktisch – vertraut gemacht. Sie werden in der Lage sein, selbständig einen einfachen MST Chip zu entwerfen. Das erworbene Wissen wird die Studierenden in die Lage versetzen, Kostenkalkulation der Chipproduktion zu beherrschen und damit ihre Kompetenz entsprechend zu erweitern.
Inhalte	- Erarbeitung der vielfältigen Methoden der Herstellung von Mikrosystemen Materialien der MST mit dem Schwerpunkt auf Silizium und seinen Verbindungen Mechanische und elektrische Eigenschaften von Materialien (Piezoresistivität, Dotierung, usw.) Reinraumausstattung - Grundlegende Technologien der Mikrostrukturierung: Photolithographie, Beschichten, Ätzen - Spezielle Technologien der MST, wie Oberflächenmikromechanik, Bulk-Mikromechanik und LIGA Technik aber auch Strukturierung von Polymeren - Kostenberechnung für die Chipherstellung - Praktische Beispiele im Reinraumlabor - PC-gestützte Entwurfsmethoden - Wissenschaftliche Recherche, schriftliche Ausarbeitung oder Präsentation
Studien- / Prüfungsleistungen	schriftliche Prüfung (deutsch), 90 Minuten
Medienformen	Tafel, Folien, Beamer, Experimente, Vorführungen und Durchführung praktischer Arbeiten
Literatur	- **Frühauf, J.:** Werkstoffe der Mikrotechnik, Fachbuchverlag Leipzig - **Menz, W., Mohr, J.:** Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-Verlag - **Mescheder, U.:** Mikrosystemtechnik, Teubner-Verlag - **Völklein, F.:** Praxiswissen Mikrosystemtechnik, Vieweg-Verlag - **Hilleringmann, U.:** Mikrosystemtechnik auf Silizium, Teubner-Verlag Alle Bücher jeweils in der aktuellsten Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Modelle und Simulatoren in der Medizin

Modulbezeichnung	Modelle und Simulatoren in der Medizin
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	SU/Ü
Dozierende	Prof. Dr. M. Möckel
Verantwortliche	Prof. Dr. M. Möckel
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester.
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 150 h (davon: Präsenz: 60h, Selbststudium: 90h (davon: 30h Vorbereitung, 35h Nachbereitung, 25h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	4 SWS (LV1: 2 SWS Seminaristischer Unterricht, LV2: 2 SWS Übung/Praktikum)
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Allgemeine Kenntnisse eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiums.
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	**Kenntnisse:** - Die Studierenden erklären die wichtigsten Ansätze zur Modellierung von Regelungskreisläufen in physiologischen Systemen und medizintechnischen Geräten, z.B. am Beispiel der Atmung und Beatmung, der Blutzuckerregulation, o.ä. - Sie entwerfen Konzepte basierend auf geschlossenen (closed loop, Regelung) und offenen (open loop, Steuerung) Regelkreisen in der Medizintechnik - Studierende interpretieren Ersatzschaltbilder zur für physiologische Abläufe - Sie vergleichen mehrere in der Medizin gebräuchliche Simulationsumgebungen - Sie beurteilen den Einsatz von computergestützter Simulation und Simulatoren in der Medizin für verschiedene Anwendungsfälle **Fertigkeiten:** - Die Studierenden analysieren physiologische und medizintechnische Systeme und modellieren deren dynamisches Verhalten - Sie planen und implementieren physiologische und technische Regelkreisläufen in MATLAB/Simulink - Sie modifizieren Anwendungen in Simulationsumgebungen für physiologische oder biomechanische Modellierung (z.B. OpenSim) und können in min. einer spezifischen Simulationsumgebung anwendungsnahe Beispiele konzeptionell entwickeln und technisch realisieren **Kompetenzen:** - Die Studierenden verstehen es, von physiologischen Vorgängen zu modellhaften Regelkreisläufen zu abstrahieren - Sie bewerten die Chancen den Grenzen des Einsatzes von Simulationswerkzeugen in der Medizin bzw. Medizintechnik - Sie entwickeln und implementieren projekt- und anwendungsbezogen technische Lösungen von begrenztem Umfang
Inhalte	- Physiologische Regelungskreisläufe z.B. der Atmung, der Blutzuckerregulation, o.ä. - Medizintechnische Regelungskreisläufe, z.B. kreislaufunterstützende Systeme o.a. - Anwendungsbeispiele für geschlossene (closed loop, Regelung) und offene (open loop, Steuerung) Regelkreise in der Medizintechnik - Ersatzschaltbilder zur Darstellung physiologischer Abläufe - Beispiele für die Implementierung von Regelungsmodellen in MATLAB/Simulink

	- Simulationsumgebungen für physiologische oder biomechanische Modellierung (z.B. OpenSim) - Einsatz von computergestützter Simulation und Simulatoren in der Medizin
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Min.
	Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Vorführung, rechnergestütztes Arbeiten
Literatur	- Leonhardt, Steffen, Walter, Marian (Hrsg.) Medizintechnische Systeme; Physiologische Grundlagen, Gerätetechnik und automatisierte Therapieführung, Springer - Oczenski, Wolfgang, Atmen - Atemhilfen; Atemphysiologie und Beatmungstechnik, Thieme Verlag - Khoo, Michael, Physiological Control Systems: Analysis, Simulation, and Estimation, IEEE Press Series on Biomedical Engineering, Wiley 2018 - Helmut Scherf: Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme; Eine Sammlung von Simulink-Beispielen, Oldenburg Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Neue Werkstoffe

Modulbezeichnung	Neue Werkstoffe
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	LV1: Hochtemperaturwerkstoffe (SU/Ü/ Pr) LV2: Metallische Gläser und nanostrukturierte Legierungen (SU) LV3: Verbundwerkstoffe (SU/Ü/ Pr)
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. S. Pauly, Prof. Dr.-Ing. F. Riethmüller
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. S. Pauly
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester.
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 180 h (davon: Präsenz: 90 h, Selbststudium: 90 h (davon: 36 h Vorbereitung, 36 h Nachbereitung, 18 h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	6 SWS (LV1: 2 SWS (SU/Ü/ Pr), LV2: 2 SWS (SU/Ü), LV3: 2 SWS (SU/Ü/ Pr))
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Allgemeine Kenntnisse eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiums. Empfohlen: Grundlagenkenntnisse im Bereich Materialwissenschaft/Werkstofftechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	**Kenntnisse:** Die Studierenden werden befähigt, die aktuellen Trends und Anwendungen bei neuartigen Werkstoffen zu bewerten. Die Studierenden erwerben fundiertes Wissen über Herstellung und Aufbau moderner Werkstoffe und sind in der Lage auf deren Eigenschaften zu schließen. Sie werden befähigt für vielfältige Problemstellungen geeignete Analyse- und Charakterisierungsmethoden auszuwählen und problemspezifische Lösungen zu erarbeiten. **Fertigkeiten:** Die Studierenden können Werkstofftrends bezüglich ihrer möglichen Anwendungsgebiete beurteilen und bewerten. Sie können selbständig die Vor- und Nachteile neuer Werkstoffe gegenüber herkömmlichen Werkstoffen einstufen Die Studierenden lernen Methoden der Werkstoffentwicklung und -optimierung kennen und treffen Entscheidungen bzgl. der Methodenwahl selbständig. Die Studierenden wenden ihr Fachwissen auf Fragestellungen der Ingenieurpraxis sicher an und haben praktische Fertigkeiten im Umgang mit modernen Materialien, deren Herstellung und Charakterisierung erworben. Sie werden befähigt fremde Lösungen zu bewerten und eigene Lösungen mit wissenschaftlichen Methoden zu entwickeln. **Kompetenzen:** Die Studierenden können neue Werkstoffe für technische Anwendungen im technologischen, ökonomischen und ökologischen Kontext auswählen und einordnen. Sie vertiefen ihre Fähigkeit, physikalisches und fachübergreifendes Wissen zu verknüpfen und im Kontext eines Ingenieurberufsumfelds anzuwenden. Zudem sind sie in der Lage, mit Materialien, Werkzeugen und Instrumenten der Ingenieurpraxis umzugehen, mit ihnen Problemlösungen zu konzipieren und deren Umsetzung zu planen. Sie können Ergebnisse von Experimenten kritisch interpretieren und ihre Aussagekraft bewerten. Die Studierenden erweitern ihre Kompetenz, Information aus wissenschaftlicher Originalliteratur selbständig zu beschaffen und kritisch zu bewerten. Zudem können Sie die gelernten Methoden und Arbeitstechniken anwenden, um sich selbständig in neue Bereiche der Materialwissenschaft einzuarbeiten. Bei der gemeinsamen Arbeit in Kleingruppen schulen die Studierenden ihre Teamfähigkeit.
Inhalte	LV1: - Definition und Anwendungsgebiete von Hochtemperaturwerkstoffen - Einführung in die wichtigsten Gruppen der Hochtemperatur-Werkstoffe

	- Herstellung und Anwendungsmöglichkeiten - Ausgesuchte Fallbeispiele LV2: - Einführung in das Konzept von Metastabilität in Werkstoffen - Beschreibung ausgewählter Nichtgleichgewichtsverfahren zur Herstellung metastabiler Werkstoffe - Einführung in die Struktur von metallischen und silikatischen Gläsern - Aufbau und Gefüge nanostrukturierter Werkstoffe - Legierungsdesign am Beispiel metastabiler Werkstoffe - Thermodynamik und Kinetik von Phasenübergängen (Glasbildung, Kristallisation) - Eigenschaften und Anwendungen metastabiler Werkstoffe LV3: - Verbundwerkstoffe: Definition und Überblick über Matrixmaterialien und Verstärkungskomponenten - Herstellung, Verarbeitung und Eigenschaften von Verbundwerkstoffen mit metallischer, keramischer und polymerer Matrix - Aktuelle Trends in Entwicklung und Recycling
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 120 Min.
	Bonusleistung für LV1: keine Bonusleistung für LV2: keine Bonusleistung für LV3: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Vorführungen
Literatur	LV1: • B. Ilschner, Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnik (Springer) • W. Weißbach, Werkstoffe und ihre Anwendungen (Springer) • E. Hornbogen, Werkstoffe, (Springer) • H.J. Maier, Handbuch Hochtemperatur-Werkstofftechnik (Springer) LV2: • A.L. Greer, Metallic glasses in: D.E. Laughlin, Physical Metallurgy (Elsevier) • C. Suryanarayana, Bulk metallic glasses (CRC Press) • H. Beck, Glassy Metals I – III (Springer) • H.H. Liebermann, Rapidly solidified alloys (Marcel Dekker) • S.H. Whang, Nanostructured metals and alloys (Woodhead) • M.J. Zehetbauer, Bulk nanostructured materials (Wiley) LV3: • M. Neitzel, P. Mitschang, U. Breuer, Handbuch Verbundwerkstoffe – Werkstoffe, Verarbeitung, Anwendung (Hanser) • H. Lengsfeld, F. Wolff-Fabris, J. Krämer, J. Lacalle, V. Altstädt, Composite Technology –Prepregs and Monolithic Part Fabrication Technologies (Hanser) • K. K. Chawla, Composite Materials – Science and Engineering (Springer) Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Praktikum Spektroskopie

Modulbezeichnung	Praktikum Spektroskopie
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	Praktikum Spektroskopie
Dozierende	Prof. Dr. M. Kaloudis, Dipl.-Ing. (FH) T. Schreck
Verantwortliche	Prof. Dr. M. Kaloudis, Dipl.-Ing. (FH) T. Schreck
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 90 h
SWS / Lehrform	2 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Vorlesungen Werkstofftechnik, Physik
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	**Kenntnisse:** Die Studierenden kennen wichtige Spektroskopie-Methoden zur Materialanalyse. **Fertigkeiten:** Sie sind in der Lage, geeignete Methoden der Spektroskopie in unterschiedlichen Bereichen des elektromagnetischen Spektrums auszuwählen. Festkörper und Flüssigkeiten werden mit verschiedenen Methoden untersucht. Die Ergebnisse werden mit physikalischen bzw. chemischen Modellen verglichen und interpretiert. Die Studierenden können selbständig Experimente aus dem Bereich der Spektroskopie planen, durchführen und auswerten. Sie wenden ihr Fachwissen auf Fragestellungen der Ingenieurpraxis sicher an, und haben praktische Fertigkeiten im Umgang mit Materialien, Werkzeugen und Instrumenten erworben. Zudem haben sie praktische Erfahrungen im Erfassen und Berücksichtigen von Messfehlern gesammelt, können experimentelle Ergebnisse kritisch bewerten und in schriftlichen Berichten strukturiert aufbereiten. **Kompetenzen:** Die Studierenden entwickeln die Fähigkeit, chemisch/physikalisches Wissen zu verknüpfen und anzuwenden. Sie sind in der Lage Methoden der Spektroskopie zur Materialanalytik im Berufsfeld des Ingenieurs bzw. der Ingenieurin problembezogen auszuwählen und anzuwenden. *(Fachkompetenz)* Darüber hinaus schulen sie auch ihre Kompetenz, Information aus wissenschaftlicher Literatur zu beschaffen und kritisch zu bewerten, sowie die Fähigkeit, physikalisch/chemische Aussagen und Ergebnisse auf Plausibilität zu prüfen. *(Methodenkompetenz)*
Inhalte	Theoretische Grundlagen und praktische Anwendung folgender Methoden: Dielektrische Spektroskopie, Kernspin-Spektroskopie, Fourier-Transformations-Infrarot-Spektroskopie, UV-Vis-Spektroskopie, Röntgenfluoreszenzanalyse, Röntgenspektrometer
Studien- / Prüfungsleistungen	Seminararbeit 15 Seiten
Medienformen	Laborexperimente, ggf. virtuell
Literatur	• Callister, W.: Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Wiley-VCH, Weinheim • Aprentas (Hrsg.): Laborpraxis Band 4: Analytische Methoden, Springer-Verlag, Berlin • Schwedt, G.: Instrumentelle Analytik, Thieme-Verlag, Stuttgart Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nicht möglich

Modul: Praktikum Werkstoffprüfung

Modulbezeichnung	Praktikum Werkstoffprüfung
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	Praktikum Werkstoffprüfung
Dozierende	Prof. Dr. M. Kaloudis, Dipl.-Ing. (FH) T. Schreck
Verantwortliche	Prof. Dr. M. Kaloudis
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 90 h
SWS / Lehrform	2 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Vorlesung Werkstofftechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	**Kenntnisse:** Die Studierenden kennen die wichtigsten Methoden der mechanischen Werkstoffprüfung. **Fertigkeiten:** Sie sind in der Lage, geeignete Methoden der Werkstoffprüfung auszuwählen. Kunststoffe, Metalle und Keramiken werden mit verschiedenen Methoden untersucht. Die Ergebnisse werden mit physikalisch/chemischen Modellen verglichen und interpretiert. Die Studierenden können selbständig Experimente aus dem Bereich der Werkstofftechnik planen, durchführen und auswerten. Sie wenden ihr Fachwissen auf Fragestellungen der Ingenieurpraxis sicher an, und haben praktische Fertigkeiten im Umgang mit Materialien, Werkzeugen und Instrumenten erworben. Zudem haben sie praktische Erfahrungen im Erfassen und Berücksichtigen von Messfehlern gesammelt, können experimentelle Ergebnisse kritisch bewerten und in schriftlichen Berichten strukturiert aufbereiten. **Kompetenzen:** Die Studierenden entwickeln die Fähigkeit, chemisch/physikalisches Wissen zu verknüpfen und anzuwenden. Sie sind in der Lage Methoden der Werkstoffprüfung im Berufsfeld des Ingenieurs bzw. der Ingenieurin problembezogen auszuwählen und anzuwenden. *(Fachkompetenz)* Darüber hinaus schulen sie auch ihre Kompetenz, Information aus wissenschaftlicher Literatur zu beschaffen und kritisch zu bewerten, sowie die Fähigkeit, physikalisch/chemische Aussagen und Ergebnisse auf Plausibilität zu prüfen. *(Methodenkompetenz)*
Inhalte	Theoretische Grundlagen folgender Methoden: Zugversuch, Härteprüfung, Kerbschlagbiegeversuch, Instrumentierter Falltest, Wärmeformbeständigkeit, Dilatometrie
Studien- / Prüfungsleistungen	Abgabe von Versuchsausarbeitungen, Wissenschaftlicher Vortrag
Medienformen	Tafel, Beamer, Laborexperimente
Literatur	• Weißbach et al., Werkstoffkunde • Rauch et al., Physikalische Werkstoffdiagnostik • Grellmann et al., Kunststoffprüfung Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nicht möglich

Modul: Produktentwicklung und Produktinnovation

Modulbezeichnung	Produktentwicklung und Produktinnovation
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	Produktentwicklung und Produktinnovation
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. A. Czinki
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. A. Czinki
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 150 h (davon: Präsenz: 60h, Selbststudium: 90h (davon: 30h Vorbereitung, 35h Nachbereitung, 25h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	4 SWS, Seminaristischer Unterricht + Praktikum
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Grundkenntnisse aus den Bereichen der Konstruktionslehre
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	**Kenntnisse:** Die Studierenden sind sich der hohen Bedeutung von Innovation für die Zukunftsfähigkeit von Produkten, Firmen und Volkswirtschaften bewusst. Die Studierende kennen die typische Struktur moderne Produktentwicklungsprozesse. Sie wissen die typischen Quellen aus denen Impulse für Innovation hervorgehen zu benennen. Sie kennen typische Entwicklungs- und Innovationswerkzeuge. Die Studierenden haben Kenntnis von strategischen Aspekten der Produktentwicklung und können Merkmale und Prozesse im Zusammenhang mit Produktinnovationen bewerten. **Fertigkeiten:** Die Studierenden können Mega- und Branchentrends identifizieren und die Bedeutung für ein spezifisches Produkt herleiten. Die Studierenden können die vorgestellten Kreativitätswerkzeuge gezielt auf gegebene Produktentwicklungs- und Produktinnovationswerkzeuge anwenden. **Kompetenzen:** Die Studierenden werden in die Lage versetzt, sich schnell und zielgerichtet in Produktentwicklungsprozesse und -teams zu integrieren. Sie sind in der Lage Potentiale für kommende Innovationen zu identifizieren und dieses Wissen in die Konzeption neuer Produkte einfließen zu lassen.
Inhalte	- Bedeutung von Produktentwicklung und -innovation für die Wettbewerbsfähigkeit von Produkten, Firmen und Volkswirtschaften * - Produktentwicklungsprozesse * - Produktlebenszyklen * - Futuring * - Technologien und Technologiemanagementprozesse * - Marktumfeld * - Typische Werkzeuge in Produktentwicklungsprozessen (QFD, TRIZ) * - Kreativitätstechniken und deren Einsatz in Produktentwicklungsprozessen * - Schutzrechte (Grundlagen, Analyse…) * - Strategische Produktentwicklung, strategische Produktinnovation * - Wissenschaftliche Vertiefung in einem der vorgenannten Bereiche * (ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis)
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 min.
	Bonusleistung: Erfolgreiche Bearbeitung eines kleinen Projektes mit/ohne Präsentation
Medienformen	Tafel, Beamer, Rechnungen & Simulationen am Rechner

Literatur	– Gerpott, T.J.: Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement, Schäffer-Poeschel Verlag – Hartschen, M., Scherer, J., Brügger, C.: Innovationsmanagement, GABAL-Verlag – Wagner, M., Thieler, W.: Wegweiser für den Erfinder, Springer-Verlag Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Ringvorlesung Künstliche Intelligenz

Modulbezeichnung	Ringvorlesung Künstliche Intelligenz
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	Ringvorlesung Künstliche Intelligenz
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. K. Doll, Prof. Dr. M. Möckel, und weitere Dozenten
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. K. Doll, Prof. Dr. M. Möckel
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Interdisziplinäres Modul
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 75 h (davon: Präsenz: 30h, Selbststudium: 45h (davon: 10h Vorbereitung, 20h Nachbereitung, 15h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	2 SWS / Vorlesung
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Allgemeine Kenntnisse eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiums
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	**Kenntnisse**: - Im Rahmen eines interdisziplinären Lehrangebots erarbeiten sich die Studierenden einen breiten Überblick über einen relevanten Anwendungsbereich von Algorithmen und Verfahren der künstlichen Intelligenz. - Sie ordnen ihre fachlichen Vorkenntnisse in übergreifende gesellschaftliche Zusammenhänge ein und gewinnen ein breiteres Bild von relevanten Anwendungsfällen **Fähigkeiten**: - Sie schulen Ihre Fähigkeiten zum interdisziplinären Diskurs; - Sie analysieren Anforderungen an sowie den aktuellen Stand der Leistungsfähigkeit von KI-Systemen in verschiedenen Kontexten **Kompetenzen**: - Die Studierenden entwickeln fachübergreifend Beurteilungskompetenz für technische, unternehmerische, aber auch gesellschaftlich-ethische Fragestellungen im Bereich des Einsatzes von Künstlicher Intelligenz
Inhalte	Darstellung von Anwendungsfällen der Algorithmen und Verfahren der Künstlichen Intelligenz in jährlich wechselnden Fachbereichen laut aktueller Vorlesungsankündigung
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Minuten
	Bonusleistung: keine
Medienformen	Folien, Vortrag, Vorführung
Literatur	Literaturempfehlungen werden von den eingeladenen Referenten ausgesprochen
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist möglich

Modul: Robotik

Modulbezeichnung	Robotik
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	a) Robotik (SU) b) Praktikum Robotik (P)
Dozierende	a) Prof. Dr.-Ing. K. Radkhah-Lens b) Prof. Dr.-Ing. K. Radkhah-Lens
Verantwortliche	a) Prof. Dr.-Ing. K. Radkhah-Lens b) Prof. Dr.-Ing. K. Radkhah-Lens
Unterrichtssprache	a) deutsch b) deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester
Arbeitsaufwand	a) 60h b) 90h Präsenz a) 30h (Teilnahme an Veranstaltungen, Terminen, Sprechstunden und Prüfung) b) 30h (Teilnahme an Veranstaltungen, Terminen, Sprechstunden und Prüfung) Selbststudium a) 30h (Teilnahme an Veranstaltungen, Terminen, Sprechstunden und Prüfung) b) 30h (Teilnahme an Veranstaltungen, Terminen, Sprechstunden und Prüfung)
SWS / Lehrform	a) SU / 2 SWS b) P / 2 SWS
Kreditpunkte	a) 2 b) 3
Voraussetzungen	a) Keine / Allgemeine Kenntnisse eines Bachelorstudiums (Mathematik, Physik, Elektrotechnik o.ä.) b) Keine / Allgemeine Kenntnisse eines Bachelorstudiums (Mathematik, Physik, Elektrotechnik o.ä.)
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Geschichte der Robotik und die vielfältigen Einsatzgebiete heutiger Servicerobotik. Als wesentliche Bestandteile des Kurses lernen die Studierenden die klassischen Bereiche der Industrierobotik und mobiler Robotik kennen und erarbeiten die Grundlagen der Modellierung dieser Systeme. Die Studierenden werden befähigt, kinematische Berechnungen mit Hilfe von homogenen Transformationsmatrizen durchzuführen. Sie werden in der Lage sein, Denavit-Hartenberg-Parameter für eine gegebene Kinematik zu ermitteln sowie die Kinematik aus Denavit-Hartenberg-Parametern zu rekonstruieren. Weiterhin werden sie absolute und differentielle kinematische Transformationen durchführen und die Jacobi-Matrix für einfache Kinematiken berechnen. Die Studierenden sammeln Kompetenzen in den klassischen Aufgabengebieten mobiler Robotik, wie SLAM und Navigation. Nach dem Besuch der Lehrveranstaltung sind sie mit dem Software Systems Engineering für Serviceroboter vertraut und sie kennen die Vorteile einer Robot Software Platform und der modularen Softwareentwicklung für Robotikanwendungen. Die Studierenden erarbeiten sich im Praktikum anhand von Simulationen und durch Hands-On-Arbeit an State-of-the-Art-Plattformen Kenntnisse auf dem Gebiet der Softwareentwicklung für Robotik-Middleware, der Entwicklung von

	Algorithmen sowie der Programmierung und Regelung von Roboterarmen und mobilen Robotern.
Inhalte	a) Fach „Robotik“ * Geschichte der Robotik (Robotikanwendungen, Robotertypen, Einsatzgebiete heutiger Servicerobotik) * Modellierung von Roboterarmen (Kinematik und Dynamik) * Anwendungen für Roboterarme * Aufbau mobiler Roboter (Sensorik, Mechanik, Aktuatorik typischer Plattformen) * Fahrzeugkinematiken * Umweltmodellierung * Anwendungen für mobile Roboter (SLAM, Pfadplanung, Navigation) * Software Systems Engineering für mobile Robotikplattformen * Konzept der Robot Software Platform anhand von ROS (Robot Operating System) * Entwicklungsumgebung, Simulations- und Visualisierungstools b) Fach „Praktikum Robotik“ - Lösen von praktischen Aufgaben aus dem Bereich der Robotik (Industrieroboter, autonome mobile Roboter, Bildverarbeitung für Industrieroboter). - Wissenschaftliche Recherche, schriftliche Ausarbeitung oder Präsentation
Studien- / Prüfungsleistungen	schriftliche Prüfung (deutsch), 90 Minuten
Medienformen	Elektronische Tafel, Folien, Beamer, Vorführungen, Videos
Literatur	a) Fach „Robotik“ - **Siciliano, Bruno; Sciavicco, Lorenzo; Villani, Luigi; Oriolo, Giuseppe (2009):** Robotics. Modelling, planning and control. Berlin: Springer (Advanced textbooks in control and signal processing). - **Stark, G.:** Robotik mit MATLAB. Fachbuchverlag Leipzig - **Craig, J. J.:** Introduction to Robotics. Pearson Education - **Weber, W.:** Industrieroboter - Methoden der Steuerung und Regelung. Fachbuchverlag Leipzig - **Hesse, S., Almansa, A.:** Taschenbuch Robotik - Montage - Handhabung. Fachbuchverlag Leipzig Alle Bücher jeweils in der aktuellsten Auflage / all books in current edition b) Fach „Praktikum Robotik“ - Siehe Fach "Robotik" / see course "Robotics"
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Schaltungstechnik II

Modulbezeichnung	Schaltungstechnik II
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	Schaltungstechnik II (SU + P)
Dozierende	Prof. Dr. U. Bochtler
Verantwortliche	Prof. Dr. U. Bochtler
Unterrichtssprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester
Arbeitsaufwand	210h Präsenz 90h (Teilnahme an Veranstaltungen, Terminen, Sprechstunden und Prüfung) Selbststudium 120h (davon: 24h Vorbereitung, 64h Nachbereitung, 32h Prüfungsvorbereitung)
SWS / Lehrform	SU + Ü + P / 5 SWS
Kreditpunkte	7
Voraussetzungen	keine / Allgemeine Kenntnisse eines Bachelorstudiums (Elektrotechnik, Mathematik o.ä.)
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden kennen den Prozess der Entwicklung von analogen Schaltungen mit den einzelnen Schritten Entwurf, Simulation, Layout, und Messung. Darüber hinaus verfügen sie über solide Kenntnisse der Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik und den in diesen Frequenzbereichen auftretenden Probleme der elektromagnetischen Verträglichkeit. Die Studierenden sind in der Lage, analoge elektrische Schaltungen mit ihrem jeweiligen Funktionsumfang zu identifizieren, zu beschreiben und hierbei wichtige elektrische Parameter zu benennen und deren Messung beschreiben. Sie wenden dieses Fachwissen im Rahmen eines Entwicklungsprozesses sicher an und verfügen über praktische Fertigkeiten im Umgang mit der typischen Labormesstechnik. Die Studierenden können ausgehend von einer Leistungsbeschreibung/-anforderung eine analoge Schaltung bis hin zur Realisierung und zur Messung bearbeiten. Sie setzen dabei Werkzeuge, wie Simulationstools, Layoutprogramme und Software zur Automatisierung von Messabläufen ein, wie sie typischerweise bei einem späteren Arbeitgeber vorhanden sind. Sie sind in der Lage, Schaltungsalternativen zu bewerten. Die Studierenden steigern durch eine Projektarbeit ihre Kreativität, ihre Teamfähigkeit und die soziale Kompetenz.
Inhalte	- Komplexe elektronische Schaltungen - Algorithmen für Analogsimulation - Mixed-Mode-Simulation - Empfindlichkeitsanalyse - Entwurfszentrierung - Optimierung von Analogschaltungen: Oszillatoren, z.B. Meißner-, Hartley-, Colpitts-Oszillator, RC-Oszillatoren - Frequenzvervielfachung - Phasenregelkreise und Synthesizer, Mischerprinzipien, Modulatoren - Wissenschaftliche Recherche, schriftliche Ausarbeitung oder Präsentation
Studien- / Prüfungsleistungen	schriftliche Prüfung (deutsch), 90 Minuten und mündliche Prüfung (deutsch), 15 Minuten
Medienformen	Tafel, Beamer, Projektarbeit, Muster, Vorführung

Literatur	- **Tietze, U.:** Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer-Verlag - **Beuth, K.:** Grundschaltungen, Vogel-Verlag - **Schmidt, W.-D.:** Sensorschaltungstechnik, Vogel-Verlag - **Nührmann, D.:** Das große Werkbuch der Elektronik, Franzis-Verlag Alle Bücher jeweils in der aktuellsten Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Sensorik und Aktorik

Modulbezeichnung	Sensorik und Aktorik
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	Sensorik und Aktorik (SU + Ü)
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. C. Thielemann
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. C. Thielemann
Unterrichtssprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester
Arbeitsaufwand	150h Präsenz 60h (Teilnahme an Veranstaltungen, Terminen, Sprechstunden und Prüfung) Selbststudium 90h (davon: 36h Vorbereitung, 36h Nachbereitung, 18h Prüfungsvorbereitung)
SWS / Lehrform	SU + Ü / 4 SWS
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden analysieren und erarbeiten die physikalischen Zusammenhänge komplexer technischer Zusammenhänge aus dem Bereich der Mikrosensorik. Sie werden interdisziplinäres Denken an der Schnittstelle zwischen Physik, Chemie, Biologie und Ingenieurwissenschaften entwickeln und anwenden. Komplexe physikalische Zusammenhänge werden analysiert und mathematisch beschrieben. Sie verstehen die Systeme unter wirtschaftlichen und technischen Aspekten und können diese erläutern. Schließlich werden die Studierenden befähigt, die gesellschaftliche Bedeutung der Mikrosystemtechnik und der Nanotechnologie einzuschätzen. Besonders zum Thema Nanotechnologie werden kontrovers Ansätze diskutiert und bewertet.
Inhalte	- Erarbeitung physikalischer, chemischer und biologischer Sensor- und Aktorprinzipien unter dem Aspekt der Miniaturisierung - Einblick in marktwirtschaftlich, technische und gesellschaftliche Aspekte der MST - Mechanische Mikro-Sensoren aus dem Kfz-Bereich - Magnetische Sensoren - Schaltungstechnik für Mikrosysteme - Chemische und biologische Sensoren aus dem Life Science Bereich - Mikro-Aktoren - RFID, Prinzipien und Technologie - Schnittstelle zwischen Mikro- und Nanotechnologie - Entwicklung der Mikrosystemtechnik, Zukunftsszenarien und Perspektiven - Wissenschaftliche Recherche, schriftliche Ausarbeitung oder Präsentation
Studien- / Prüfungsleistungen	schriftliche Prüfung (deutsch), 90 Minuten
Medienformen	Tafel, Folien, Beamer, Vorführung
Literatur	- **Elbel, T.:** Mikrosensorik, Vieweg-Verlag - **Menz, W., Mohr, J.:** Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-Verlag - **Mescheder, U.:** Mikrosystemtechnik, Teubner-Verlag - **Völklein, F.:** Praxiswissen Mikrosystemtechnik, Vieweg-Verlag

	- **Heimer, T.:** Zukunft der Mikrosystemtechnik, Wiley-Verlag - **Finkenzeller, K.:** RFID - Handbuch, Hanser-Verlag - **Innovation und Technik GmbH:** MST news, VDI-Verlag Alle Bücher jeweils in der aktuellsten Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist möglich

Modul: Signalverarbeitung

Modulbezeichnung	Signalverarbeitung
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	LV1: Signalverarbeitung
Dozierende	Prof. Dr. M. Krini
Verantwortliche	Prof. Dr. M. Krini
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester.
Arbeitsaufwand	*Für 5cp* Gesamtaufwand: 150 h (davon: Präsenz: 60h, Selbststudium: 90h (davon: 30h Vorbereitung, 35h Nachbereitung, 25h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	4 SWS (LV1: 2 SWS Seminaristischer Unterricht, LV2: 2 SWS Übung/Praktikum)
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Allgemeine Kenntnisse eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiums.
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	**Kenntnisse:** Grundlegende Verfahren der Signalrepräsentation und -verarbeitung, sowie insbesondere der Audio- und Bildverarbeitung kennen **Fertigkeiten:** Verfahren der Bildverarbeitung wie Bildeinzug, Bildverarbeitung und Bildklassifikation kennen und anwenden **Kompetenzen:** Die Studierenden können Algorithmen der Signalverarbeitung in MATLAB implementieren, auf Sensorsignale (u.a. Audio/Sprachsignale bzw. Bilder) anwenden und die Resultate der Signalverarbeitung interpretieren Insbesondere sind die Studierenden in der Lage, auch komplexe Signalverarbeitungs- und –klassifikationsprozeduren zu verstehen und wissenschaftliche Lösungen für anwendungsspezifische Fragestellungen zu entwickeln. Sie können die zugehörigen Hypothesen bilden, daraus Lösungskonzepte ableiten, und erwerben die zugehörige Problemlösungskompetenz. Die Studierenden können insbesondere die eigenen und vorgefertigten Lösungen einschätzen und sind mit Standard-Tools vertraut bzw. können sich sicher und schnell darin einarbeiten.
Inhalte	- Licht und Beleuchtung, Optik (Überblick und grundlegendes Verständnis) - Kameratechnik, Kameramodell und Kamerakalibrierung (Überblick und grundlegendes - Verständnis) - Bildrepräsentation und Farbmodelle (Überblick und grundlegendes Verständnis) - Histogramme (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) - Abtastung (Unter- und Überabtastung, Abtastratenkonvertierung) - FIR- und IIR-Filter (Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) - Adaptive Filter (Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) - Filterbänke (Überblick und grundlegendes Verständnis) - Segmentierung (Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) - Korrelation und effiziente Implementierung (Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) - Praktikumsversuche aus den Bereichen Bildeinzug, Filterung, Spektralanalyse, Korrelation,

	- Adaptive Filter, Segmentierung und Filterbänke (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) - Wissenschaftliche Recherche - Vorstellung aktueller Fachliteratur
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Min.
	Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Praktikum
Literatur	- P. Azad, T. Gockel, R. Dillmann, Computer Vision-das Praxisbuch, Elektor-Verlag, Aachen, 2007 - A. MacAndrew, An Introduction to Digital Image Processing with MATLAB, Cengage Learning Emea, 2004 - S. Haykin. Adaptive Filter Theory, Pearson, 2014 - E. Hänsler. Statistische Signale, Springer, 2001 - D. G. Manolakis, V. K. Ingle, Applied Digital Signal Processing, Cambridge University Press, 2011. Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Simulationsmethoden I

Modulbezeichnung	Simulationsmethoden I
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	Simulationsmethoden I
Dozierende	Prof. Dr. J. Sautter
Verantwortliche	Prof. Dr. J. Sautter
Unterrichtssprache	Englisch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 150h (davon: Präsenz: 60h, Selbststudium: 90h (davon: 10h Vorbereitung, 60h Nachbereitung, 20h Prüfungsvorbereitung)
SWS / Lehrform	4 SWS, Seminaristischer Unterricht
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Grundlagenveranstaltungen Mathematik, Informatik, Physik, Technische Mechanik, 1.-4. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	**Kenntnisse:** Die Studierende haben einen Überblick über die wichtigsten grundlegenden numerischen Verfahren sowie über die Simulationssoftware MATLAB. Sie kennen grundsätzliche Vor- und Nachteile von numerischen Verfahren sowie die Notwendigkeit numerischer Verfahren im Bereich der Simulation. **Fertigkeiten:** Die Studierende können in MATLAB vorhandene numerische Verfahren zur Lösung technischer Probleme anwenden und einfache numerische Verfahren in MATLAB selbst implementieren. **Kompetenzen:** Die Studierenden sind in der Lage in MATLAB vorhandene Löser auszuwählen, anzuwenden und sinnvoll zu parametrieren. Sie hinterfragen die erhaltenen Berechnungsergebnisse kritisch vor dem Hintergrund der physikalisch-technischen Aufgabenstellung.
Inhalte	Einführung in numerische Verfahren: - Komplexität von Algorithmen - Vektor- und Matrixnormen - Lineare und nichtlineare Gleichungssysteme - Interpolation und Approximation - Quadratur - Gewöhnliche Differentialgleichungen - Methode der finiten Differenzen in 1D - Optimierung MATLAB für numerische Berechnungen und Simulationen Simulationen und Anwendungsprojekte aus verschd. Bereichen
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 min (englisch)
	Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Computer
Literatur	- Chapra, S.: Applied Numerical Methods with MATLAB for Engineers and Scientists, McGraw-Hill - Chattot, J.-J.: Computational Aerodynamics and Fluid Dynamics, Springer-Verlag - Moler, C.: Numerical Computing with MATLAB, SIAM Jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Simulationsmethoden II

Modulbezeichnung	Simulationsmethoden II
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	Simulationsmethoden II
Dozierende	Prof. Dr. J. Sautter
Verantwortliche	Prof. Dr. J. Sautter
Unterrichtssprache	Englisch / Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 150h (davon: Präsenz: 45h, Selbststudium: 105h (davon: 15h Vorbereitung, 60h Nachbereitung, 30h Prüfungsvorbereitung)
SWS / Lehrform	3 SWS, Seminaristischer Unterricht
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Inhalt des Moduls Simulationsmethoden I (Master)
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	**Kenntnisse:** Die Studierenden haben einen Überblick über die Modellierung thermodynamischer und fluiddynamischer Prozesse sowie Anwendungen davon. Sie kennen grundlegende numerische Verfahren sowie Simulationssoftware zur Simulation dieser Prozesse. **Fertigkeiten:** Die Studierende können einfache thermodynamische und fluiddynamische Prozesse mit MATLAB simulieren und spezielle Simulationssoftware eigenständig sinnvoll anwenden. **Kompetenzen:** Die Studierenden sind in der Lage zeitabhängige Wärmeleitung sowie inkompressible Strömungen in einfachen Gebieten selbst zu simulieren und die Ergebnisse zu interpretieren und zu analysieren. Sie können selbständig ein Projekt aus dem Bereich der Simulation bearbeiten, lösen und präsentieren.
Inhalte	Methode der finiten Differenzen in 1D und 2D Computational Thermodynamics: - Prinzipien des Wärmetransports: Wärmeleitung, Konvektion und Strahlung - Wärmeleitungsgleichung und deren numerische Lösung - Einführung in COMSOL Multiphysics - Computational Fluid Dynamics: - Grundlagen der Wind- und Wasserkraft - Einführung in die Strömungsmechanik - Grundlagen der Modellierung von Strömungen - Numerische Simulation inkompressibler Strömungen - CFD Anwendungen Einführung in FEM Simulationsprojekt: - Projektplanung - Problemlösung - Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse
Studien- / Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung, 15 min Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Computer
Literatur	- Andersson B./et al.: Computational Fluid Dynamics for Engineers, Cambridge University Press - Cebeci/et al.: Computational Fluid Dynamics for Engineers, Springer-Verlag - Chapra, S.: Applied Numerical Methods with MATLAB for Engineers and Scientists, McGraw-Hill - Chattot, J.-J.: Computational Aerodynamics and Fluid Dynamics, Springer-Verlag

	- Griebel, M./et al.: Numerical Simulation in Fluid Dynamics: A Practical Introduction, SIAM - Munz, C.-D./Westermann, T.: Numerische Behandlung gewöhnlicher und partieller Differenzialgleichungen – Ein interaktives Lehrbuch für Ingenieure, Springer-Verlag - Polifke, W./Kopitz, J.: Wärmeübertragung – Grundlagen, analytische und numerische Methoden, Addison-Wesley Verlag Jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Simulation in der Starrkörpermechanik

Modulbezeichnung	Simulation in der Starrkörpermechanik
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	Simulation in der Starrkörpermechanik
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. G. Wegener
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. G. Wegener
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester.
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 60 h (davon: Präsenz: 30h, Selbststudium: 30h (davon: 9h Vorbereitung, 9h Nachbereitung, 12h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	2 SWS Rechnerpraktikum mit kurzen Sequenzen Seminaristischen Unterrichts
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	Allgemeine Kenntnisse eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiums. Insbesondere Mathematik (Vektor- und Matrizenrechnung) und Physik bzw. Mechanik
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden werden befähigt, praktische mechanische Systeme zu analysieren, um zunächst eine sinnvolle Modellierung als Starrkörpersystem zu entwickeln. Die Realisierung der Modellierung und die Simulation können sie mithilfe aktueller Software erarbeiten. Sie sind in der Lage, zu bewerten und zu erklären, inwieweit die erhaltenen Ergebnisse plausibel sind, indem Sie diese mit Blick auf aus der Theorie bekannten Phänomene analysieren und vergleichen. Schließlich sind die Studierenden in der Lage, die Bedeutung und den Wert der Ergebnisse bezüglich des technischen und ggf. wirtschaftlichen Kontexts einzuordnen und kritisch zu hinterfragen.
Inhalte	- Räumliche Kinematik, insbesondere Drehbewegung, Drehmatrizen, Euler- und Kardanwinkel, Bindungen, Freiheitsgrade - Räumliche Kinetik, insbesondere Trägheitstensor in mitbewegtem und festem Koordinatensystem, Kreiseleffekte - Modellierung und Simulation mechanischer Systeme mit Hilfe von MSC ADAMS - Bewertung der Simulationsergebnisse durch Vergleich mit den erwarteten Phänomenen, die aus der Theorie ableitbar sind - Stand der aktuellen Anwendung, Forschung und Fachliteratur im Feld Mehrkörperdynamik
Studien- / Prüfungsleistungen	Mündliche Präsentation, 20Min. Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Vorführung, Arbeitsblätter, Arbeiten am Rechner, ….
Literatur	• C. Woernle: Mehrkörpersysteme – Eine Einführung in die Kinematik und Dynamik von Systemen starrer Körper; Springer Vieweg • G. Rill, T. Schaeffer: Grundlagen und Methodik der Mehrkörpersimulation; Springer Vieweg • MSC Software: Getting Started using ADAMS VIEW; MSC Software Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist möglich

Modul: Simulation in Elektrotechnik und Elektrochemie

Modulbezeichnung	Simulation in Elektrotechnik und Elektrochemie
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	a) Batteriesimulation b) Simulation elektrischer Systeme
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. M. Mann, Prof. Dr. M. Möckel
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. M. Mann
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester.
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 150 h (davon: Präsenz: 60h, Selbststudium: 90h (davon: 30h Vorbereitung, 35h Nachbereitung, 25h Prüfungsvorbereitung)
SWS / Lehrform	2+2 SWS Seminaristischer Unterricht
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Allgemeine Kenntnisse eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiums.
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	**Kenntnisse:** Die Studierenden kennen die grundlegenden Prinzipien der rechnergestützten Modellierung und Simulation. a) Sie analysieren und vergleichen den Aufbau und die Funktionsweise von Batterien, insbesondere Li-Ionen-Batterien und erstellen abstrahierende Modelle für die grundlegenden elektrochemischen Beschreibungen diffusiven Ionentransports. Sie können die elektrotechnischen Kennlinien von Batterien interpretieren. b) Durch die erfolgreiche Teilnahme beurteilen die Studierende die grundlegenden Merkmale von Komponenten und elektrischen Systemen zur Energiewandlung und Speicherung unter Einbeziehung regenerativer Energieträger. **Fertigkeiten**: Die Studierenden können anwendungsorientierte Programme zur rechnergestützten Modellierung und Simulation zielgerichtet weiterentwickeln. a) Durch die erfolgreiche Teilnahme können Studierende elektrochemische Reaktionsgleichungen aufstellen und berechnen, rechnergestützte mikroskopische Transportmodelle für Li-Ionen nachvollziehen und um zusätzliche Aspekte erweitern, effektive Ersatzschaltkreismodelle für Batterien formulieren und in einer Simulationsumgebung (z.B. SIMULINK) umsetzen. b) Technologien und Ersatzschaltbilder von einfachen Batterie-, Brennstoffzellen- und Elektrolysesystemen sowie wichtige Kennlinien skizzieren und erklären. Die Studierenden können anwendungsorientierte Programme zur rechnergestützten Modellierung und Simulation zielgerichtet bedienen und Lösungen für anwendungsnahe Aufgabenstellungen erarbeiten. **Kompetenzen**: a) Die Studierenden sind in der Lage, Simulationsergebnisse zu erzielen und kritisch zu überprüfen. Sie überblicken anhand exemplarischer Anwendungsfälle den Beitrag von Modellierung und Simulation zur Entwicklung elektrotechnischer und elektrochemischer Systeme. b) Die Studierenden identifizieren die wichtigen Parameter zur Auslegung und zum Betrieb von Energiesystemen anhand von technischen Datenblättern, Normen und Patenten. Die Studierenden wenden die rechnergestützte Modellierung und Simulation zur Berechnung von elektrischen Energieanlagen und Systemen an.

Inhalte	a) Batteriesimulation: - Grundkenntnisse zur Elektrochemie von Batterien (Redox-Reaktionen, elektrochemische Spannungsreihe, verschiedene Beiträge zum Überpotential in Batterien, Überblick und Anwendung) - Methodik der finiten Differenzen, numerische Lösung von differenzial-algebraischen Gleichungen (Kenntnisse) - Grundlegende Modellierung des Li-Ionen Transports durch den Elektrolyten (Herangehensweise und Umsetzung) - Verständnis der Batterie als elektrotechnisches System, insb. relevante Kennzahlen und Kennlinien - Grundlegende Modellierung des thermischen Verhaltens von Li-Ionen-Batterien - Elektrochemische Impedanzspektroskopie zur Parametrisierung von Ersatzschaltkreismodellen sowie zur Alterungsbestimmung von Li-Ionen-Batterien b) Simulation elektrischer Systeme - Grundlagen Energiewandlung und Speicherung (Überblick) - Durchführung von anwendungsbezogenen Simulationen in den Disziplinen Elektrik, Elektrochemie, Thermik, Mechanik unter Nutzung von gängigen Simulationsplattformen, z.B. COMSOL, MATLAB, SIMULINK - Vertiefende Inhalte zu Akkutechnologien, Impedanzspektroskopie, und Ersatzschaltbildern (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) - Grundlagen Elektrolyse und Brennstoffzellentechnologien (Überblick und exemplarische Vertiefung) - Grundzüge der Verifikation von Simulationsrechnungen (Überblick)
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Min. Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Vorführung, Rechnerpraktikum
Literatur	- G. L. Plett, Battery Modelling (Vol I), Artech House - G. L. Plett, Equivalent Circuit Methods (Vol II) - Hamann, Vielstich: Elektrochemie, Wiley-VCH - Ulrich Stein, Einstieg in das Programmieren mit MATLAB, Hanser Verlag - Ottmar Beucher, MATLAB und Simulink, Pearson Studium - Stormy Attaway, MATLAB - A practical introduction to programming and problem solving, Elsevier - Brian Hunt et al, A Guide to MATLAB, Cambridge University Press - Brand: FEM-Praxis mit SolidWorks, Simulation durch Kontrollrechnung und Messung verifizieren, Springer - Quaschning, V.: Regenerative Energiesysteme, Hanser-Verlag - Mertens, K: Photovoltaik,Hanser Verlag - Larminie J., Electric Vehicle Technology Explained, Wiley - Meyna, A. und Pauli, B.: Zuverlässigkeitstechnik, Hanser Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: CES_4, Simulation mechanischer Systeme

Modulbezeichnung	Simulation mechanischer Systeme
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	Simulation mechanischer Systeme
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. C. Steurer
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. C. Steurer
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Ingenieurwissenschaftliche Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 150h (davon: Präsenz: 45h, Selbststudium: 105h (davon: 15h Vorbereitung, 60h Nachbereitung, 30h Prüfungsvorbereitung)
SWS / Lehrform	3 SWS, Seminaristischer Unterricht
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Ingenieurmathematik I/II und Informatik I/II
Verwendbarkeit des Moduls	MAF, Master EIT, Master WI
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	**Kenntnisse**: Durch die erfolgreiche Teilnahme kennen Studierende die grundlegenden Merkmale und Eigenschaften von mechanischen Systemen. Die Studierenden kennen grundlegende Prinzipien der rechnergestützten Modellierung und Simulation für die statische und dynamische Behandlung mechanischer Systeme, insbesondere am Beispiel von Windenergieanlagen. Die Studierenden kennen die Erweiterungsmöglichkeiten von mechanischen Systemen auf hybride Systeme mit elektrischen, thermischen und regelungstechnischen Teilsystemen. **Fertigkeiten**: Durch die erfolgreiche Teilnahme können Studierende mechanische Probleme identifizieren und mathematisch beschreiben. Die Studierenden können mechanische und einfache hybride Systeme mit verschiedenen Werkzeugen simulieren und die Ergebnisse auf Plausibilität prüfen. **Kompetenzen**: Die Studierenden identifizieren und modellieren mechanische Systeme und können rechnergestützt Auslegungen und Berechnungen von mechanischen und einfachen hybriden Systemen durchführen und die Ergebnisse bewerten.
Inhalte	- Grundlagen und wesentliche Komponenten mechanischer Systeme, insbesondere am Beispiel von Windenergieanlagen (Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) - Grundlagen zur Simulation mechanischer Systeme (Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) - Grundlagen zur Simulation einfacher hybrider Systeme (Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) - Exemplarische Behandlung spezieller Fragestellungen bei Windenergieanlagen (Exemplarische Erarbeitung). - Überprüfung von Simulationsergebnissen auf Plausibilität und Abgleich mit (Labor-) Praxiswerten (Überblick und exemplarische Erarbeitung).
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 min
	Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Vorführung
Literatur	- Gross/et al: Technische Mechanik - Hibbeler: Engineering Mechanics – Statics & Dynamics - Palm: System Dynamics - Hau, E.: Windkraftanlagen, Springer-Verlag - Schafaarczyk, Einführung in die Windenergietechnik, Hanser Verlag Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Statistische Versuchsplanung- und Auswertung

Modulbezeichnung	Statistische Versuchsplanung- und Auswertung
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	Statistische Versuchsplanung- und Auswertung
Dozierende	Prof. Dr. K. Tschirpke
Verantwortliche	Prof. Dr. K. Tschirpke
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester.
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 90 h (davon: Präsenz: 30h, Selbststudium: 60h (davon: 24h Vorbereitung, 24h Nachbereitung, 12h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	2 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Allgemeine Kenntnisse eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiums.
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden werden dazu befähigt, grundlegende statistische Tests anzuwenden, die für Planung, Durchführung und Auswertung von Versuchsreihen gebraucht werden. Diese Verfahren finden Anwendung vielen Bereichen der Forschung, Entwicklung und im Qualitätsmanagement. Insbesondere lernen die Studierenden, Testergebnisse zu beurteilen und die Aussagekraft statistischer Tests zu analysieren. Es werden die grundlegenden Voraussetzungen für die Anwendung bestimmter Verfahren vermittelt, so dass aktuelle empirische Studien besser beurteilt werden können und irreführende Schlüsse erkannt werden können. Damit wird die Fähigkeit zum verantwortungsbewussten Umgang mit Daten gestärkt. Ebenso können eigene statistische Ergebnisse eingeordnet werden und ihre Bedeutung für Projekte und Studien besser eingeschätzt werden. Wichtige Softwareanwendungen aus der Praxis werden vorgestellt.
Inhalte	- Grundlagen; Wichtige Verteilungen (Normalverteilung, t-Verteilung, Lebensdauerverteilungen); - Konfidenzintervalle; - Tests für Mittelwert und Varianz; - Fehler erster und zweiter Art sowie erforderlicher Stichprobenumfang - Vergleich zweier Messreihen; - Varianzanalyse; - Versuchspläne; - Einführung in bekannte Softwarepakete wie zum Beispiel R - Wissenschaftliche Recherche - Vorstellung aktueller Fachliteratur
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung 90 Minuten
	Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Praktiktische Übungen in der Software
Literatur	- H. Toutenburg, Versuchsplanung und Modellauswahl; - Bortz, Statistik; - Hartung, Statistik; - D. C. Montgomery; Design and Analysis of Experiments - Dean and D. Voss; Design and Analysis of Experiments - Hatzinger, Hornik, Nagel; R-Einführung durch angewandte Statistik Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist möglich

Modul: Virtuelle Vorlesung EMV

Modulbezeichnung	Virtuelle Vorlesung EMV
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	LV1: Virtuelle Vorlesung EMV
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. U. Bochtler
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. U. Bochtler
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester.
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 35 h (Selbststudium davon: 10h Vorbereitung, 10h Nachbereitung, 15h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	2 SWS
Kreditpunkte	2,5
Voraussetzungen	Grundlagen der Elektrotechnik, Mathematik und Physik. Die Freischaltung erfolgt, wenn sich die Studierenden per E-Mail mit Namen und Matrikelnummer bei Prof. Bochtler melden.
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Elektromagnetische Verträglichkeit ist mittlerweile ein Tätigkeitsbereich für Ingenieure/Ingenieurinnen, der bei Konzeption und Entwicklung neuer Produkte von entscheidender Bedeutung ist. Nicht nur die Ansprüche hinsichtlich der Funktionalität eines Gerätes, sondern auch die Gesetzeslage machen es unbedingt erforderlich, EMV-Aspekte bereits in einer frühen Entwicklungsphase zu beachten. Dabei ist die EMV nicht mehr nur ein Themenfeld, mit dem sich Ingenieure/Ingenieurinnen aus dem Hochfrequenzbereich auseinandersetzen müssen. Die heute genutzten Frequenzspektren und die Dichte elektronischer Geräte machen es für jede Art von elektronischen Geräten unabdingbar, bestimmte Voraussetzungen im Hinblick auf die EMV zu erfüllen. Das führt dazu, dass sich EMV nicht nur auf das Platinen-Layout o.ä. beschränkt. Zusätzlich zu beachten sind immer Gesichtspunkte der Gehäusekonstruktion sowie der Aufbau- und Verbindungstechnik. Erst ein geeignetes Zusammenspiel aller Aspekte macht ein Produkt elektromagnetisch verträglich. Die zunehmende Relevanz der EMV in der Ingenieurausbildung spiegelt sich in der Vielzahl verfügbarer Weiterbildungsmöglichkeiten wie Softwaretools, Fachbüchern, Artikeln in entsprechender Fachliteratur oder auch Online-Artikeln wider. Ein gewisses Grundlagenwissen sollte deshalb bereits in der Ausbildung an der Hochschule angelegt werden. Die TH Aschaffenburg beschreitet hier neue Wege, indem sie ihren Studierenden die virtuelle Vorlesung „Elektromagnetische Verträglichkeit“ online anbietet. Diese kann von den Studierenden orts- und zeitungebunden besucht werden. Die behandelten Themen umfassen dabei sowohl die Grundlagen wie Störquellen, Störsenken und Kopplungswege, wie auch praktische Prüfschritte im EMV-Labor und das überaus wichtige Thema Gegenmaßnahmen. Grundsätzlich sollen die physikalischen und rechtlichen Grundlagen der elektromagnetischen Verträglichkeit vermittelt werden. Die Studierenden sollen im Rahmen der virtuellen Vorlesung einen Einblick in die praktische EMV-Arbeit und verschiedene praxisnahe Prüfungen bekommen.

	Sie erwerben dadurch die Fähigkeit, sich in ihrem späteren beruflichen Alltag weitestgehend selbstständigen in die Durchführung von EMV-Projekten einarbeiten zu können. - Kritisches Verständnis von Theorie und Grundsätzen auf dem neuesten Stand des Wissens auf einem oder mehreren spezialisierten Fachbereichen - Lösung komplexer nicht vorhersehbarer Probleme in spezialisiertem Arbeits- und Lernbereich - Verständnis und Anwendung von Wissen sowie neue Fertigkeiten zur Problemlösung in unvertrauten Situationen in breiterem oder multidisziplinärem Zusammenhang mit dem Studienfach

Inhalte	- Das Beeinflussungsmodell der EMV
	- Normen und Gesetze: EMVG und Normenreihe DIN EN 61000-x, CE-Zeichen
	- Störquellen und Antennen: Handys, Planar-Atenne, Spiralantenne, Spannung und Feldstärke, k-Faktor
	- Störsenken und Kopplungsarten: Intra- und Intersystembeeinflussung, Auswirkungen von Störungen, Pegel, galvanische, induktive, kapazitive und Strahlungskopplung
	- Störaussendungsprüfungen und Störfestigkeitsprüfungen: Normative Grundlagen, verschiedene Prüfungen, Prüfaufbauten, Mess- und Aufzeichungsgeräte, Grenzwerte und Ergebnisse einer Prüfung
	- Gegenmaßnahmen Kopplungen: Gegenmaßnahmen für die verschiedenen Kopplungsarten, Wirkungsweise, Praxisanwendung
	- Schirmung und Filterung: Funktionsweise der Schirmung, Schirmdämpfungsklassen,
	- Schirmungswerkstoffe, Schirmung in der Praxis, Aufbau von Filtern, Filtertypen und Funktionsweisen
	- Erfolgreicher Projektabschluss: Ergebnisse von Prüfungen mit Gegen- bzw. Verbesserungsmaßnahmen, normgerechter Prüfbericht, Konformitätserklärung.
	  o Grundlagen für wissenschaftliche Herangehensweise an EMV-Projekte
	  o Maxwellsche Gleichungen
	  o Erarbeiten von Basiswissen für wissenschaftliche Veröffentlichungen

Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Min.
	Bonusleistung: keine
Medienformen	Vorführung, PDF-Skripte, Arbeiten am Rechner
Literatur	- Durcanski, G.: EMV-gerechtes Gerätedesign, Franzis Verlag Poing, 1999 - Schwab, A.: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1996. Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist möglich

Modul: Windkraftanlagen zur Stromerzeugung

Modulbezeichnung	Windkraftanlagen zur Stromerzeugung
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	Windkraftanlagen zur Stromerzeugung
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. M. Mann, LB W. Conrad
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. M. Mann
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester.
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 60 h (davon: Präsenz: 30h, Selbststudium: 30h (davon: 12h Vorbereitung, 12h Nachbereitung, 6h Prüfungsvorbereitung)
SWS / Lehrform	2 SWS Seminaristischer Unterricht
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Grundlagen der Elektrotechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	**Kenntnisse:** Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge der Windenergie sowie der Funktion, dem Aufbau und der Wirkungsweise elektrischer Windkraftanlagen. Anhand der Windenergienutzung erarbeiten die Studierenden, wie die z.B. in den Vorlesungen zur Elektrotechnik vermittelten Techniken und Verfahren Anwendung in der Windenergienutzung finden. **Fertigkeiten**: Die Studierenden können das das Funktionsprinzip von Windenergieanlagen verstehen, anwenden und dessen Effizienz beurteilen. Im Rahmen einer kleinen Übung wählen die Studierenden geeignete elektrische Komponenten für eine Windenergieanlage aus. **Kompetenzen**: Die Studierenden sind in der Lage, reale Windkraftanlagen in die einzelnen Unterbaugruppen aufzuteilen und deren Zusammenwirken und Wirkungsgrad zu beschreiben. Sie können Vor- und Nachteile der jeweiligen Bauformen herausarbeiten. Die Studierenden können die einzelnen Unterbaugruppen gängiger Windenergieanlagen benennen, gängige Konzepte gegenüberstellen und die Funktion innerhalb des Gesamtsystems beschreiben und beurteilen. Auf diese Weise können die Studierenden für unterschiedliche Windszenarien die jeweils passende Technologie auswählen und deren Wirksamkeit gegenüberstellen und quantifizieren.
Inhalte	Windkraftanlagen zur Stromerzeugung: Grundlagen, Konzepte, Anwendungen Einordnung der Windenergie in den Energiemix, Windressource, Ertragsberechnung, Aufbau, Konzepte und Komponenten einer Windenergieanlage, Blitzschutz, Design Verifikation, Ökologischer Fußabdruck, Anwendung in Windenergienutzung Offshore, Aspekte der Windparkplanung, Berufsperspektiven.
Studien- / Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung, 20 Min. Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Projekt, Folien
Literatur	- Erich Hau. Windkraftanlagen: Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit, Springer-Verlag - Joachim Specovius. Grundkurs Leistungselektronik: Bauelemente, Schaltungen und Systeme. Springer-Verlag - Dieter Nelles und Christian Tuttas. Elektrische Energietechnik. Springer-Verlag, - Quaschning, V.: Regenerative Energiesysteme, Hanser-Verlag Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage

Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: Data Engineering

Modulbezeichnung	Data Engineering
Kürzel	
Lehrveranstaltung(en)	LV1: Data Engineering (SU) LV2: Übungen zu Data Engineering (Ü)
Dozierende	Prof. Dr. Warnat
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. K. Doll, Prof. Dr.-Ing. Alexander Biedermann
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Masterstudiengang Angewandte Forschung in den Ingenieurwissenschaften (MAF): Wissenschaftliches Vertiefungspflichtmodul oder Vertiefungswahlpflichtmodul Modul I und II, 1. oder 2. Semester.
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 150 h (davon: Präsenz: 45h, Selbststudium: 105h (davon: 15h Vorbereitung, 65h Nachbereitung, 25h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	3 SWS (LV1: 2 SWS Seminaristischer Unterricht, LV2: 1 SWS Übung)
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Grundlagen Data Science, Programmierkenntnisse
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist auf die Kompetenzen in Masterstudiengängen mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung abgestimmt und ist daher ausschließlich in diesen Studiengängen verwendbar.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden … • beurteilen Werkzeuge und Verfahren im Data Engineering • wählen relationale und nicht-relationale Datenmodelle zur Entwicklung von anwendungsorientierten Lösungen aus • analysieren Werkzeuge und Verfahren zum Arbeiten mit großen und/oder verschiedenartigen Datenmengen (Big Data) in Hinblick auf die Verwendung zur Problemlösung in unvertrauten Situationen • entwickeln mittels unterschiedlicher Herangehensweisen zur Architektur datenintensiver Applikationen für neuartige Aufgabenstellungen • planen den Einsatz von Werkzeugen zur Verarbeitung von Event-Streams für eigene Problemlösungen
Inhalte	LV1: • Allgemeine Übersicht zum Themenbereich Data Engineering • Relationale und nicht-relationale Datenmodelle • Data Marts, Data Warehouses und Extract-Transform-Load • Verteilte Dateisysteme, Data Lakes und Data Pipelines • Programmiermodelle und Strukturen für datenintensive Applikationen • Verarbeitung von Event-Streams • Recherche wissenschaftlicher Quellen zum Themengebiet • Vorstellung aktueller Fachliteratur zum Themengebiet LV2: Übungen zu den Inhalten in LV1
Studien- / Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung, 20 Min. Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Arbeiten am Rechner
Literatur	- Jayant Shukla: Data, Engineering, Applications, Volume 1, Springer - Sanjiban Sekhar Roy: Big Data in Engineering Applications, Springer - Paul Crickard: Data Engineering with Python Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist möglich