



Umwelt-Campus
Birkenfeld

H O C H
S C H U L E
T R I E R

Fachbereich Umweltplanung/Umwelttechnik

Modulhandbuch

Angewandte Informatik

Master of Science

Fachprüfungsordnung 2021
[veröffentlicht im Publicus Nr. 2021-08
vom 29.03.2021, S. 83-88]

Stand September 2024

Inhaltsverzeichnis

1 Leitbild Lehre	4
2 Curriculum	5
2.1 Studienbeginn Sommersemester	5
2.2 Studienbeginn Wintersemester	6
3 Gemeinsame Pflichtmodule der beiden Vertiefungsrichtungen	7
3.1 Nachhaltige Softwaretechnik	7
3.2 Seminar zu aktuellen Themen aus Forschung und Praxis	8
3.3 Projektarbeit (Master)	9
3.4 Artificial Intelligence and Machine Learning	11
3.5 Optimization and Machine Learning	12
3.6 Algorithmen	14
3.7 Abschlussarbeit und Kolloquium	15
4 Pflichtmodule der Vertiefungsrichtung Sustainability and Information Systems	17
4.1 Visual Computing	17
4.2 Informationssysteme	18
4.3 Informationsmanagement	19
5 Pflichtmodule der Vertiefungsrichtung Robotics	22
5.1 Robotik und virtuelle Planung	22
5.2 Höhere Analysis	23
5.3 Übungen zur Robotik und Mechatronik	24
6 Wahlpflichtmodule der Vertiefungsrichtung Sustainability and Information Systems	26
6.1 Wahlpflichtmodul aus Katalog Sustainability and Information Systems	26
6.1.1 Nachhaltige Volkswirtschaftslehre	26
6.1.2 Fourier- und Laplace-Transformationen	27
6.1.3 International Marketing and Digital Business (WP)	28
6.1.4 Marketing II	30
6.1.5 Operations Research	31
6.1.6 Umweltökonomie	32

7 Wahlpflichtmodule der Vertiefungsrichtung Robotics	35
7.1 Wahlpflichtmodul aus Katalog Robotics.....	35
7.1.1 Computer Aided Design II.....	35
7.1.2 Computer Aided Design III (WP).....	36
7.1.3 Computer Aided Manufacturing.....	37
7.1.4 Datenmanagement im Product Life Cycle (WP)	38
7.1.5 Fabrikplanung.....	40
7.1.6 Mechatronische Systeme	41

Bitte beachten Sie, dass in einigen Fällen die Modulverantwortlichen nicht den Lehrenden des aktuellen Semesters entsprechen. Die Lehrenden des jeweiligen Semesters entnehmen Sie bitte dem semesteraktuellen Stundenplan.

Abkürzungsverzeichnis Masterstudiengänge

Angewandte Informatik	MAI
Bio- und Prozess-Verfahrenstechnik	BPV
Bio-, Pharma- und Prozesstechnik	BPP
Business Administration and Engineering	BAE
Digitale Produktentwicklung - Maschinenbau	DPE
Erneuerbare Energien	MEE
Medieninformatik	MMI
Projektmanagement: Kommunikation, Psychologie und Kommunikation	MPM
Reinraum-Technologie bei der Arzneimittelherstellung	RTA
Reinraum-Technologie bei der Arzneimittelherstellung (dual)	D-RTA
Umweltorientierte Energietechnik	UET

1 Leitbild Lehre

<https://www.hochschule-trier.de/hochschule/hochschulportraet/profil-und-selbstverstaendnis/leitbild-lehre>

Die Hochschule Trier als anwendungsorientierte Bildungs- und Forschungseinrichtung mit internationaler Ausrichtung und regionaler Verwurzelung begleitet ihre Studierenden bei der Entwicklung eines zukunftsorientierten Kompetenzportfolios, das neben disziplinspezifischen auch interdisziplinäre und überfachliche Aspekte beinhaltet. Für das Qualifikationsprofil der Studierenden bedeutet dies

- aktuelle fachliche, persönliche und methodische Kompetenzen aufzubauen,
- Schlüsselkompetenzen zu entwickeln sowie
- befähigt zu sein, gesellschaftliche Verantwortung zu übernehmen.

Innovative Lehr- und Lernformen fördern die Studierenden bei der eigenverantwortlichen und individuellen Gestaltung ihres Studiums. Praxisbezug und Interdisziplinarität sind Kernelemente der Lehre. Absolventinnen und Absolventen können Aufgaben in ihrer Fachdisziplin fachlich fundiert und interdisziplinär bearbeiten, sich auf neue Aufgaben einstellen sowie sich das dazu notwendige Wissen eigenverantwortlich aneignen.

Die fachliche und methodische Ausgestaltung der Studiengänge in Form der Entwicklung eines konkreten Qualifizierungsziels auf dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Kunst orientiert sich an diesen übergreifenden Prämissen.

Gute Lehre bedeutet daher für uns, dass wir diese Ziele durch gemeinsames Wirken aller Mitglieder der Hochschule verfolgen.

In diesem Sinne verpflichten sich die Mitglieder der Hochschule Trier den folgenden Grundsätzen:

Studierende

- übernehmen die Verantwortung für ihren eigenen Lernprozess,
- pflegen das Selbststudium und erlernen die hierzu notwendigen Techniken,
- geben Lehrenden konstruktive Rückmeldung und gestalten die Lehre und die gesamte Hochschule durch Mitarbeit in Gremien aktiv mit.

Lehrende

- stellen ein hohes fachliches Niveau sicher, das einen aktuellen Anwendungs- und Forschungsbezug aufweist,
- ermöglichen die Beteiligung der Studierenden an Praxis- und Forschungsprojekten und fördern die Entwicklung von neuen Erkenntnissen und Perspektiven mit dem Ziel wissenschaftlicher Exzellenz,
- fördern den Lernprozess der Studierenden durch geeignete didaktische Methoden und richten ihre Lehre an den zu vermittelnden Kompetenzen aus,
- nutzen Feedback und Evaluation zur eigenen Weiterentwicklung und entwickeln ihre Lehrkonzepte kontinuierlich weiter.

Die Beschäftigten der Fachbereiche und der Service-Einrichtungen

- beraten die Studierenden umfassend während des gesamten Student-Life-Cycle und qualifizieren diese in überfachlichen Angeboten,
- unterstützen mit einer hohen Serviceorientierung und Professionalität alle Hochschulmitglieder,
- wirken beim bedarfsgerechten Ausbau und bei der Weiterentwicklung der Infrastruktur mit.

Das Präsidium, die Fachbereichsleitungen und die Hochschulgremien

- stellen angemessene Mittel für Infrastruktur und personelle Ressourcen bereit,
- übernehmen Verantwortung für die Umsetzung dieses Leitbilds.

2 Curriculum

2.1 Studienbeginn Sommersemester

Angewandte Informatik - Vertiefungsrichtung Sustainability and Information Systems		SWS	ECTS	Gewichtung
1. Semester	Nachhaltige Softwaretechnik	4	5	5
	Seminar zu aktuellen Themen aus Forschung und Praxis	4	5	5
	Projektarbeit (Master)	4	10	10
	Visual Computing	4	5	5
	Informationssysteme	4	5	5
	Summe	20	30	30
2. Semester	Artificial Intelligence and Machine Learning	4	5	5
	Optimization and Machine Learning	4	5	5
	Algorithmen	4	5	5
	Informationsmanagement	4	5	5
	Wahlpflichtmodul aus Katalog Sustainability and Information Systems	4	5	5
	Wahlpflichtmodul aus Katalog Sustainability and Information Systems	4	5	5
Summe	24	30	30	
3. Semester	Abschlussarbeit und Kolloquium	-	30	30
	Abschlussarbeit			24
	Kolloquium			6
Summe	0	30	30	
Insgesamt		44	90	90

Angewandte Informatik - Vertiefungsrichtung Robotics		SWS	ECTS	Gewichtung
1. Semester	Nachhaltige Softwaretechnik	4	5	5
	Seminar zu aktuellen Themen aus Forschung und Praxis	4	5	5
	Projektarbeit (Master)	4	10	10
	Robotik und virtuelle Planung	4	5	5
	Höhere Analysis	4	5	5
	Summe	20	30	30
2. Semester	Artificial Intelligence and Machine Learning	4	5	5
	Optimization and Machine Learning	4	5	5
	Algorithmen	4	5	5
	Übungen zur Robotik und Mechatronik	4	5	5
	Wahlpflichtmodul aus Katalog Robotics	4	5	5
	Wahlpflichtmodul aus Katalog Robotics	4	5	5
Summe	24	30	30	
3. Semester	Abschlussarbeit und Kolloquium	-	30	30
	Abschlussarbeit			24
	Kolloquium			6
Summe	0	30	30	
Insgesamt		44	90	90

2.2 Studienbeginn Wintersemester

Angewandte Informatik - Vertiefungsrichtung Sustainability and Information Systems		SWS	ECTS	Gewichtung
1. Semester	Artificial Intelligence and Machine Learning	4	5	5
	Optimization and Machine Learning	4	5	5
	Algorithmen	4	5	5
	Informationsmanagement	4	5	5
	Wahlpflichtmodul aus Katalog Sustainability and Information Systems	4	5	5
	Wahlpflichtmodul aus Katalog Sustainability and Information Systems	4	5	5
	Summe	24	30	30
2. Semester	Nachhaltige Softwaretechnik	4	5	5
	Seminar zu aktuellen Themen aus Forschung und Praxis	4	5	5
	Projektarbeit (Master)	4	10	10
	Visual Computing	4	5	5
	Informationssysteme	4	5	5
	Summe	20	30	30
3. Semester	Abschlussarbeit und Kolloquium	-	30	30
	Abschlussarbeit Kolloquium			24 6
	Summe	0	30	30
Insgesamt		44	90	90

Angewandte Informatik - Vertiefungsrichtung Robotics		SWS	ECTS	Gewichtung
1. Semester	Artificial Intelligence and Machine Learning	4	5	5
	Optimization and Machine Learning	4	5	5
	Algorithmen	4	5	5
	Übungen zur Robotik und Mechatronik	4	5	5
	Wahlpflichtmodul aus Katalog Robotics	4	5	5
	Wahlpflichtmodul aus Katalog Robotics	4	5	5
	Summe	24	30	30
2. Semester	Nachhaltige Softwaretechnik	4	5	5
	Seminar zu aktuellen Themen aus Forschung und Praxis	4	5	5
	Projektarbeit (Master)	4	10	10
	Robotik und virtuelle Planung	4	5	5
	Höhere Analysis	4	5	5
	Summe	20	30	30
3. Semester	Abschlussarbeit und Kolloquium	-	30	30
	Abschlussarbeit Kolloquium			24 6
	Summe	0	30	30
Insgesamt		44	90	90

3 Gemeinsame Pflichtmodule der beiden Vertiefungsrichtungen

3.1 Nachhaltige Softwaretechnik

Nachhaltige Softwaretechnik			5 ECTS
Modulkürzel: NASOWAT	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden	Dauer: 1 Semester	
Lehr-/Lernformen: a) Vorlesung b) Übung	Präsenzzeit: 2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: a) 30 Studierende b) 20 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: MAI, MMI Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/Kompetenzen: Die Studierenden kennen Modelle und Methoden nachhaltiger Software-Entwicklung und können diese praxisnah umsetzen. Sie kennen fortgeschrittene Methoden zur Bestimmung des Ressourcen- und Energieverbrauchs von Softwareprodukten und von Informations- und Kommunikationssystemen allgemein. Sie kennen fortgeschrittene Methoden der Software-Entwicklung wie Design Patterns oder Contextual Design. Sie können diese Methoden auf aktuelle theoretische und praxisnahe Problemstellungen anwenden und auf neue Aufgabenstellungen übertragen.			
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Begriffsbestimmung: Was macht Softwaretechnik und Software-Entwicklung nachhaltig? Was ist nachhaltige Software? • Mathematische Grundlagen (Optimierungsverfahren) • Advanced Sustainable and Green Software Engineering • Wiederverwendung und Modularisierung • Fortgeschrittene Methoden der Software-Entwicklung • Contextual Design • Design Patterns • Web Application Frameworks • Testverfahren • Soft Skills in der Software-Entwicklung 			
Empfehlungen für die Teilnahme: Kenntnisse in Software-Engineering			
Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe von Leistungspunkten erfolgt auf Basis einer schriftlichen Prüfung (Hausarbeit).			
Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und			

Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
Stellenwert der Note für die Endnote: 5/90 (5,56%) für 3-semesterige Studiengänge; 5/120 (4,17%) für 4-semesterige Studiengänge
Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Sommersemester)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. S. Naumann
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Lorenz M. Hilty (2008): Information technology and sustainability. Essays on the relationship between ICT and sustainable development. Books on Demand, Norderstedt • Ian Sommerville (2011): Software Engineering, Addison-Wesley, 9th ed. • Coral Colero, Mario Piattini (2015): Green in Software Engineering

3.2 Seminar zu aktuellen Themen aus Forschung und Praxis

Seminar zu aktuellen Themen aus Forschung und Praxis			5 ECTS
Modulkürzel: SEMATFP	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: a) Vorlesung b) Seminar	Präsenzzeit: 2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 50 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: MAI, MMI Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/Kompetenzen: Die Studierenden haben anhand von anspruchsvollen aktuellen Themen ihre Kenntnisse in speziellen Bereichen der Informatik erweitert und vertieft. Die Studierenden kennen verschiedene Techniken und Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens/Schreibens: <ul style="list-style-type: none"> • selbstständige gezielte Einarbeitung und Erarbeitung eines komplexen Themenbereichs • systematische Suche, Sichtung und Gliederung von wissenschaftlichen Quellen und Texten • Auswahl von Inhalten, Konzeption und Erstellung eines wissenschaftlichen Textes • Vorbereitung eines wissenschaftlichen Vortrags und anschließende Präsentation 			
Inhalte:			

<p>Es werden wechselnde aktuelle Themen aus unterschiedlichen Bereichen der Informatik in einer Vorlesung und einem Seminar vertiefend behandelt. Der Schwerpunkt des Seminars liegt auf der inhaltlichen Aufbereitung des Stoffgebiets, vor allem auf der selbständigen Literatursuche, sowie der Verfassung eines Referats zum bearbeiteten Thema. Das Thema und die erarbeiteten Inhalte werden anschließend durch eine fachlich sowie didaktisch kompetente Präsentation des Studierenden abgerundet.</p>
<p>Lehrformen: Vorlesung und Seminar</p>
<p>Empfehlungen für die Teilnahme: Keine</p>
<p>Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe von Leistungspunkten erfolgt auf Basis einer mündlichen Prüfung zur Vorlesung und eines Referats, wobei beide Leistungen gleichgewichtet in die Note eingehen.</p>
<p>Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote: 5/90 (5,56%) für 3-semesterige Studiengänge; 5/120 (4,17%) für 4-semesterige Studiengänge</p>
<p>Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Sommersemester)</p>
<p>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Rolf Krieger</p>
<p>Literatur: Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben. Zusätzlich kann für das Seminar auf folgende grundlegende Literatur zurückgegriffen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Balzert, H., C. Schäfer, M. Schröder und U. Kern: Wissenschaftliches Arbeiten – Wissenschaft, Quellen, Artefakte, Organisation, Präsentation. W3L-Verlag, 2010 • Theisen, M.: Wissenschaftliches Arbeiten: Technik, Methodik, Form. Vahlen Verlag, 2011

3.3 Projektarbeit (Master)

Projektarbeit (Master)		10 ECTS
Modulkürzel: PA (Master)	Workload (Arbeitsaufwand): 300 Stunden	Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: Projektarbeit	Präsenzzeit/Selbststudium: 300 h	Geplante Gruppengröße: 4 Studierende

<p><u>Verwendbarkeit des Moduls:</u> Als Pflichtmodul: MAI, MMI Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)</p>
<p><u>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</u> Die Studierenden wenden die verschiedenen, praxis- und/ oder theorieorientierten Techniken und Methoden zur selbständigen und systematischen Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsaufgaben an. Sie erlangen methodisch insbesondere das Gefühl für das notwendige Maß an geistiger Strenge und selbstkritischer gedanklicher Disziplin (Objektivität). Daneben ist die Fähigkeit, konstruktiv und unter Zeitdruck im Team zu arbeiten, ein weiteres wichtiges Qualifikationsziel.</p>
<p><u>Inhalte:</u> Das Modul vermittelt wissenschaftliche Methodik und Fähigkeiten unter Anleitung eines betreuenden Professors. Es wird eine komplexere Arbeit mit Bezug zum gewählten Studiengang durchgeführt. Es soll eine anwendungsbezogene Problemstellung unter Anleitung so bearbeitet werden, dass die/der Studierende exemplarisch Techniken und Methoden erlernt, welche für die spätere selbständige Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten erforderlich sind. In diesem Modul steht die Anwendung wissenschaftlicher Methodik im Vordergrund. Hierbei kann auch ein Projekt mit externen Partnern aus Instituten, Hochschulen und Industrie durchgeführt werden.</p>
<p><u>Lehrformen:</u> Projektarbeit</p>
<p><u>Empfehlungen für die Teilnahme:</u> Keine</p>
<p><u>Vergabe von Leistungspunkten:</u> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage der Projektarbeit in Kombination mit einer mündlichen Projektpräsentation vergeben.</p>
<p><u>Umfang und Dauer der Prüfung:</u> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p><u>Stellenwert der Note für die Endnote:</u> 10/90 (11,12%) für 3-semesterige Studiengänge; 10/120 (8,33%) für 4-semesterige Studiengänge</p>
<p><u>Häufigkeit des Angebotes:</u> Jedes Semester</p>
<p><u>Verantwortliche Dozenten:</u> alle Dozenten der Fachrichtung Informatik</p>
<p><u>Literatur:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Fachliteratur in Abhängigkeit von der Themenstellung (Beratung durch Projektbetreuer)

- Sandberg, Berit (2012): „Wissenschaftliches Arbeiten von Abbildung bis Zitat. Lehr- und Übungsbuch für Bachelor, Master und Promotion“.
- Weitere Informationen unter:
 - www.umwelt-campus.de/campus/organisation/verwaltung-service/bibliothek/service/arbeitshilfen/
 - www.umwelt-campus.de/studium/informationen-service/studieneinstieg/schreibwerkstatt/

3.4 Artificial Intelligence and Machine Learning

Artificial Intelligence and Machine Learning			5 ECTS
Modulkürzel: AIMAL	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehr-/Lernformen: a) Vorlesung b) Übung	Präsenzzeit: 2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: a) 30 Studierende b) 20 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: MAI (ab FPO 2021) Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/Kompetenzen: Die Studierenden kennen fortgeschrittene Modelle und Methoden im Bereich der künstlichen Intelligenz und des maschinellen Lernens und haben einen umfassenden Überblick über theoretische und praktische Aspekte einzelner Konzepte erfahren. Sie wenden diese Kenntnisse auf ausgewählte praxisnahe Übungsbeispiele an und können sie auf Problemstellungen aus Theorie und Praxis übertragen.			
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Lernmodelle und Lerntheorien • Lernen durch Beobachtung und Beispiele • Entscheidungsbäume • Neuronale Netze (McCulloch-Pitts-Unit, Single-Layer-Perceptron, Multi-Layer-Perceptron, Support Vector Machine) • Genetische Algorithmen und genetische Programmierung • Fourier-Transformationen • Programmtechnische Umsetzung ausgewählter Verfahren 			
Empfehlungen für die Teilnahme: Programmierkenntnisse			
Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe von Leistungspunkten erfolgt auf Basis einer schriftlichen Prüfung (Klausur).			

<p>Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote: 5/90 (5,56%) für 3-semesterige Studiengänge; 5/120 (4,17%) für 4-semesterige Studiengänge</p>
<p>Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Wintersemester)</p>
<p>Verantwortliche Dozenten: Prof. Dr. S. Naumann</p>
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tom Mitchell (1997): Machine Learning, McGraw-Hill, New York et al. • Stuart Russel, Peter Norvig (2002): Artificial Intelligence. A Modern Approach. Prentice Hall, New Jersey • Stephan Marsland (2009): Machine Learning. An Algorithmic Perspective. CRC Press, Boca Rata

3.5 Optimization and Machine Learning

Optimization and Machine Learning			5 ECTS
Modulkürzel: OML	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: a) Seminar b) Übung	Präsenzzeit: 2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 20 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: MAI Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/Kompetenzen: Der Umgang mit Optimierungsproblemen, großen Datenmengen und die damit verbundene Wissensgenerierung wird für zukünftige IoT-Anwendungen zunehmend wichtig. <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden erlangen die Kompetenz um technische, organisatorische und wirtschaftliche Probleme als Optimierungsproblem zu modellieren und mit Hilfe von Optimierungs-Toolboxen und Algorithmen lösen. • Die Studierenden erlangen die Kompetenz Optimierungsprobleme zu klassifizieren und verstehen die Algorithmen zum Lösen der Probleme. • Darüber hinaus erlangen sie die Kompetenzen Algorithmen für Lernverfahren auszuwählen, zu implementieren, zu bewerten und (weiter-)zuentwickeln, um 			

<p>aus Daten Wissen zu generieren.</p> <ul style="list-style-type: none">• Die Studierenden können (Schätz-)Verfahren zum Umgang mit unsicherem Wissen auswählen, implementieren, bewerten und (weiter-)entwickeln.
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none">• Teil 1: Optimierungsverfahren<ul style="list-style-type: none">○ Konvexe Funktionen und Mengen○ Konvexe Optimierungsprobleme○ Lagrange und Dualität○ Numerische Verfahren○ Verteilte Optimierung○ Programmiertechniken zum Lösen von Optimierungsproblemen• Teil 2: Algorithmen für Supervised Learning<ul style="list-style-type: none">○ Lineare Modelle (Klassifikation, Regression, etc.)○ Umgang mit nichtlinear-trennbaren Daten○ Support Vector Machines• Teil 3: Algorithmen für Unsupervised Learning & Schätzverfahren<ul style="list-style-type: none">○ Umgang mit unsicherem Wissen○ Maximum Likelihood-Schätzer, MMSE-Schätzer○ Unsupervised Learning: Kmeans, DBSCAN
<p>Lehrformen: Vorlesung mit integrierter Übung</p>
<p>Empfehlungen für die Teilnahme: Sichere Beherrschung mathematischer und statistischer Grundlagen</p>
<p>Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer mündlichen Prüfung vergeben.</p>
<p>Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote: 5/90 (5,56%) für 3-semesterige Studiengänge; 5/120 (4,17%) für 4-semesterige Studiengänge</p>
<p>Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Wintersemester)</p>
<p>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Guido Dartmann</p>
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none">• Convex Optimization - Stephen Boyd and Lieven Vandenberghe, Cambridge University Press, online verfügbar: http://web.stanford.edu/~boyd/cvxbook/• Learning from Data – Yaser S. Abu-Mostafa, Malik Magdon-Ismael, and Hsuan-Tien Lin, AMLbook.com, http://amlbook.com

3.6 Algorithmen

Algorithmen			5 ECTS
Modulkürzel: ALGORI	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden	Dauer: 1 Semester	
Lehr-/Lernformen: Vorlesung mit integr. Übungsvertiefung	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 50 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: MAI, MMI Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/Kompetenzen: Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse über Algorithmenansätze und die Lösung von Problemen auf und durch Zurückführen auf Graphprobleme. Die Behandlung spezieller Probleme und der zugehörigen Datenstrukturen hat ihr Verständnis für die Anwendung und die Fähigkeit zur Entwicklung problemspezifischer Verfahren und Datenstrukturen vertieft.			
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Dynamische Programmierung • Algorithmen auf Graphen und Netzwerken • Spezielle Probleme und Datenstrukturen (z.B. Union-Find Datenstruktur) 			
Empfehlungen für die Teilnahme: Keine			
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden aufgrund einer mündlichen Prüfung vergeben.			
Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.			
Stellenwert der Note für die Endnote: 5/90 (5,56%) für 3-semesterige Studiengänge; 5/120 (4,17%) für 4-semesterige Studiengänge			
Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Wintersemester)			
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Gisela Sparmann			
Literatur:			

- T. Cormen, Ch. Leiserson, R. Rivest, C. Stein: Introduction to Algorithms. MIT Press
- T. Ottmann, P. Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen. Spektrum Akademischer Verlag
- K. Mehlhorn, P. Sanders: Algorithms and Data Structures: The Basic Toolbox. Springer Verlag

3.7 Abschlussarbeit und Kolloquium

Abschlussarbeit und Kolloquium		30 ECTS
Modulkürzel:	Workload (Arbeitsaufwand): 900 Stunden	Dauer: 1 Semester
Lehr-/Lernformen: a) Abschlussarbeit b) Kolloquium	Präsenzzeit/Selbststudium: 900 h	Geplante Gruppengröße: 1 Studierende(r)
<p>Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: MAI, MMI, DPE, MEE, BPV, RTA, D-RTA, MPM, BAE, BPP, UET</p> <p>Ergänzende Informationen für die Verwendung im dualen Studium Die Studierenden kontaktieren vorab die Studiengangleitung zur Festlegung der anwendungsorientierten Themenstellung an beiden Lernorten.</p>		
<p>Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden haben durch die erfolgreiche Bearbeitung des Moduls gezeigt, dass sie in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Fachproblem selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Sie verfügen über ein breites und integriertes Wissen, einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen sowie über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien und Methoden. Sie sind in der Lage, ihr Wissen und ihr Verstehen sowie ihre Fähigkeiten zur Problemlösung auch in neuen und unvertrauten Situationen anzuwenden, die in einem breiteren oder multidisziplinären Zusammenhang mit ihrem Fachgebiet stehen. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit wissenschaftliche Methoden und Erkenntnisse selbstständig anzuwenden und weiterzuentwickeln. Sie sind zu Forschung sowie anderen Tätigkeiten befähigt, die ein hohes Maß an abstrahierender und formalisierender Auseinandersetzung und konstruktiver Lösungskompetenz erfordern. Sie können ihre Ergebnisse darüber hinaus in einem Kolloquium darlegen und argumentativ vertreten.</p>		
<p>Inhalte: Die Master-Thesis umfasst das Bearbeiten eines Themas mit wissenschaftlichen Methoden. Die Aufgabenstellung kann theoretische, experimentelle, empirische oder praxisorientierte Probleme umfassen. Die Studierenden präsentieren ihre Ergebnisse in einem Kolloquium vor einer Prüfungskommission. Dabei wird der Inhalt der Abschlussarbeit im Kontext des jeweiligen Studiengangs hinterfragt.</p> <p>Ergänzende Informationen für die Verwendung im dualen Studium Die dual Studierenden absolvieren dieses Modul i.d.R. beim jeweiligen Kooperationspartner.</p>		

<u>Empfehlungen für die Teilnahme:</u> keine
<u>Vergabe von Leistungspunkten:</u> Bewertung der Master-Thesis (80 %) und des Kolloquiums (20 %)
<u>Umfang und Dauer der Prüfung:</u> Die Bearbeitungszeit beträgt 6 Monate. Sie beginnt mit der Ausgabe des Themas. Die Studierenden präsentieren ihre mit mindestens „ausreichend“ bewertete Master-Thesis in einem Kolloquium von in der Regel 45 Minuten. Die Zulassungskriterien sowie weitere Informationen zur Master-Thesis und zum Kolloquium können der Master-Prüfungsordnung des Studiengangs, in dem Sie eingeschrieben sind, entnommen werden.
<u>Stellenwert der Note für die Endnote:</u> 30/90 (33,33 %) für 3-semesterige Studiengänge; 30/120 (25 %) für 4-semesterige Studiengänge
<u>Häufigkeit des Angebotes:</u> Jedes Semester
<u>Modulverantwortliche/r:</u> Professor/in und evtl. externe/r Betreuer/in nach Wahl
<u>Literatur:</u> In Abhängigkeit von der Themenstellung

4 Pflichtmodule der Vertiefungsrichtung Sustainability and Information Systems

4.1 Visual Computing

Visual Computing			5 ECTS
Modulkürzel: VISCOMP	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden	Dauer: 1 Semester	
Lehrveranstaltung: a) Vorlesung b) Übung	Präsenzzeit: 2 SWS/ 22,5 h 2 SWS/ 22,5 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 10 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: MMI, MAI - Vertiefungsrichtung Sustainability and Information Systems Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> Nach aktiver Teilnahme an dieser Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, Aufgabenstellungen im Bereich der Bildanalyse und Bildverarbeitung zu erfassen, zu implementieren und zu evaluieren. Sie können mit Hilfe von Standardbibliotheken, z.B. in C++, Java oder Python, Bildverarbeitungsalgorithmen implementieren und diese anhand von Beispieldaten evaluieren. Die Studierenden sind in der Lage, zeitgemäße Visualisierungen komplexer Datensätze zu erfassen und unter Verwendung von Standardsoftware (z.B. R, Python oder mit Online-Tools) selbst zu erstellen. 			
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> Algorithmen zur Vereinfachung von Bilddaten: Nichtlineare Diffusion, Wavelet Shrinkage Umsetzung von Bildverarbeitungsalgorithmen (z.B. in C++, Java oder Python) Verfahren zur Visualisierung umfangreicher Datensätze Visualisierung umfangreicher Datensätze mittels Standardsoftware (z.B. R, Python, Online-Tools) 			
Lehrformen: Vorlesung mit integrierter Übungsvertiefung			
Empfehlung für die Teilnahme: Mathematische Grundkenntnisse (Analysis, Lineare Algebra und Statistik)			
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Projektarbeit vergeben.			
Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und			

Details werden zu Beginn des Semesters durch die jeweiligen Lehrenden bekanntgegeben.
Stellenwert der Note für die Endnote: 5/90 (5,56%) für 3-semesterige Studiengänge; 5/120 (4,17%) für 4-semesterige Studiengänge
Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Sommersemester)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Stephan Didas
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • B. Jähne, Digitale Bildverarbeitung, 7. Auflage, Springer-Verlag, 2012 • W. Burger, M. J. Burge, Digital Image Processing, 2nd edition, Springer-Verlag, 2016. • M. Sackewitz (Hrsg.) Handbuch zur industriellen Bildverarbeitung – Qualitätssicherung in der Praxis, 3. Auflage, Fraunhofer Verlag, 2017. • <u>D. Wollschläger, Grundlagen der Datenanalyse mit R – Eine anwendungsorientierte Einführung, Springer Spektrum, 2020.</u>

4.2 Informationssysteme

Informationssysteme			5 ECTS
Modulkürzel: INFOSYS	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: a) Vorlesung b) Übung	Präsenzzeit: 2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: a) 50 Studierende b) 20 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: MAI - Vertiefungsrichtung Sustainability and Information Systems Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/Kompetenzen: Die Studierenden kennen die wichtigsten Komponenten eines Datenbanksystems, deren Motivation und die darin realisierten Funktionalitäten. Des Weiteren können die Studierenden mit Datenbank-interner Programmierung für relationale Datenbank-Systeme sowohl Integritätssicherung umsetzen als auch Zusatzfunktionalitäten realisieren. Aufbauend auf ihrem Wissen über die internen Systemabläufe sind sie in der Lage, die Kommunikation mit Datenbanken zu optimieren.			
Inhalte: Wesentliches Ziel der Vorlesung ist das für die Umsetzung großer Informationssysteme wichtige Erlernen der internen Arbeitsprinzipien eines Datenbanksystems sowie der Datenbank-internen Programmierung bei relationalen Datenbanksystemen. <ul style="list-style-type: none"> • Datenintegrität und deren Realisierung in SQL 			

<ul style="list-style-type: none"> • PL/SQL: Realisierung dynamischer Integritätsbedingungen und Datenbank-interne Programmierung • Anfragebearbeitung und –optimierung Mehrbenutzer-Synchronisation in der Transaktionsverwaltung • Recovery in der Transaktionsverwaltung
<p>Lehrformen: Vorlesung [2 SWS] mit begleitenden Rechnerübungen [2 SWS]</p>
<p>Empfehlungen für die Teilnahme: Die Studierenden sollten die Grundlagen von relationalen Datenbanken kennen und die Sprache SQL beherrschen.</p>
<p>Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden aufgrund einer mündlichen Prüfung vergeben.</p>
<p>Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote: 5/90 [5,56%] für 3-semesterige Studiengänge; 5/120 [4,17%] für 4-semesterige Studiengänge</p>
<p>Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Sommersemester)</p>
<p>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Gisela Sparmann</p>
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A. Kemper, A. Eickler: Datenbanksysteme – Eine Einführung. Oldenbourg Verlag • R. Elmasri, S. Navathe: Fundamentals of Database Systems. Addison Wesley Verlag • St. Feuerstein, P. Pribyl, Ch. Dawes: Oracle PL/SQL kurz&gut. O'Reilly Verlag

4.3 Informationsmanagement

Informationsmanagement			5 ECTS
Modulkürzel: INFMA	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehr-/Lernformen: a) Vorlesung b) Übung	Präsenzzeit: 3 SWS / 33,75 h 1 SWS / 11,25 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 50 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: MAI, BAE (ab FPO 2021)			

Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)

Lernergebnisse/Kompetenzen:

Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe, Definitionen und Konzepte des Informationsmanagements. Sie kennen insbesondere wesentliche Aufgaben, Methoden und Strategien für das Management von IT-Anwendungen und IT-Anwendungslandschaften. Sie können die Bedeutung des Informationsmanagements für den wirtschaftlichen Erfolg eines Unternehmens einschätzen und den Einsatz von Informationstechnologie und von Informationssystemen zur Optimierung von betrieblichen Prozessen beschreiben. Sie können die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten situationsbezogen auf neue Problemstellungen übertragen und anwenden.

Inhalte:

Es werden folgende Themen des Informationsmanagements behandelt:

- Grundlegende Begriffe, Definitionen und Modelle
- Konzepte des Informationsmanagements
- Management der Informationssysteme:
 - Management des Anwendungslebenszyklus (Auswahl, Einführung u. Customizing von Standardsoftware)
 - Management der Anwendungslandschaft
- Einsatzfelder und Herausforderungen des Informationsmanagements

Einzelne Bereiche werden am Beispiel einer betrieblichen Standardsoftware, z.B. SAP ERP, und aktuellen Fallstudien vertieft.

Empfehlungen für die Teilnahme:

Erfolgreiche Teilnahme an einer Veranstaltung über Grundlagen der Informatik und Wirtschaftsinformatik.

Vergabe von Leistungspunkten:

Note und Leistungspunkte werden auf Grundlage einer mündlichen Prüfung vergeben.

Umfang und Dauer der Prüfung:

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

Stellenwert der Note für die Endnote:

5/90 (5,56 %) für 3-semesterige Studiengänge;
5/120 (4,17 %) für 4-semesterige Studiengänge

Häufigkeit des Angebotes:

Jährlich (im Wintersemester)

Modulverantwortliche/r:

Prof. Dr. Rolf Krieger

Literatur:

- Krcmar, Helmut: Informationsmanagement. 6. Auflage, Springer, 2015
- Funk, B.: Geschäftsprozessintegration mit SAP. Berlin Heidelberg 2010

- Sommerville, Ian: Software Engineering. Pearson Studium, 18. Auflage 2010
- Davenport, T.H.: Putting the Enterprise into the Enterprise System. In Harvard Business Review, Jul., S.121 - 131, 1998

5 Pflichtmodule der Vertiefungsrichtung Robotics

5.1 Robotik und virtuelle Planung

Robotik und virtuelle Planung			5 ECTS
Modulkürzel: ROBVIRPLA	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden	Dauer: 1 Semester	
Lehr-/Lernformen: a) Vorlesung b) Übung	Präsenzzeit: 2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 50 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: DPE, MAI Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/Kompetenzen: Die Studierenden kennen den Aufbau und die Programmierung sowie Anwendungsmöglichkeiten von Industrierobotern und sind in die Lage versetzt ihr Wissen selbstständig in der Praxis anzuwenden.			
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Vorwärts- und Rückwärtstransformation • Kinematische Beschreibung nach Denavit-Hartenberg • Numerische Methoden • Behandlung von Singularitäten • Iterative Newton Euler Beschreibung der dynamischen Gleichungen • Modellbasierte Regelungsverfahren für Industrieroboter • Planungsmethoden mit off-line Verfahren • Programmerstellung über virtuelle Planungssysteme: Famos Robotik, Process Simulate (Firma Siemens) anhand konkreter wechselnder Aufgabestellungen • Programmier-Übungen mit der Robotic Toolbox 			
Empfehlungen für die Teilnahme: Vorausgesetzt werden Kenntnisse der Robotik, Mathematik, Elektrotechnik und Antriebstechnik			
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.			
Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.			
Stellenwert der Note für die Endnote: 5/90 (5,56 %) für 3-semesterige Studiengänge; 5/120 (4,17 %) für 4-semesterige Studiengänge			

Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Sommersemester)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Matthias Vette-Steinkamp
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Weber, W., Industrieroboter, Carl Hanser Verlag, Fachbuchverlag Leipzig, 2002 • J. Craig: Introduction to Robotics: Mechanics and Control, 3. Auflage 2003 Prentice Hall, ISBN-10: 0201543613, ISBN-13: 978-0201543612 • Stark, Georg, Robotik mit MATLAB, Carl Hanser Verlag, Fachbuchverlag Leipzig, 2009 • Vorlesungsskript „Robotik und virtuelle Planung“

5.2 Höhere Analysis

Höhere Analysis			5 ECTS
Modulkürzel: HA	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehr-/Lernformen: Vorlesung mit integr. Übungsvertiefung und Tutorien im Umfang von 15 h	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 50 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: MAI, DPE, MEE, BPV, BAE, BPP, UET Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Durch diese Veranstaltung sind die Studierenden in die Lage versetzt, das Auftreten von Differentialgleichungen bzw. vektoranalytischer Problemstellungen in der Naturwissenschaft und Technik zu erkennen, einfache Prozessabläufe zu modellieren und mathematisch in einer Differentialgleichung abzubilden und diese zu lösen.			
Inhalte: Mathematische Modellbildung <ul style="list-style-type: none"> • Vektoranalysis • Differentialgleichungen <ul style="list-style-type: none"> - Aufstellen von Differentialgleichungen - Lineare und nichtlineare Differentialgleichungen n-ter Ordnung - Systeme von Differentialgleichungen - Stabilitätsuntersuchungen 			
Empfehlungen für die Teilnahme: Keine			
Vergabe von Leistungspunkten:			

Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.
<p>Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote: 5/90 (5,56 %) für 3-semesterige Studiengänge; 5/120 (4,17 %) für 4-semesterige Studiengänge</p>
<p>Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Sommersemester)</p>
<p>Verantwortliche Dozenten: Prof. Dr. Rita Spatz, Prof. Dr. Stephan Didas, Dipl.-Math. Natalie Didas</p>
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 3, Vieweg Verlag Braunschweig/Wiesbaden (versch. Auflagen) • K. Meyberg, P. Vachenauer, Höhere Mathematik 2, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York 4. Aufl. 2001 • R. Ansorge, H. J. Oberle, Mathematik für Ingenieure, Band 2, WILEY-VCH Verlag Berlin, 2. Aufl. 2000

5.3 Übungen zur Robotik und Mechatronik

Übungen zur Robotik und Mechatronik			5 ECTS
Modulkürzel: ROBMECH	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehr-/Lernformen: Praktika mit Übungen	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 30 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: MAI Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/Kompetenzen: Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse zu den praktischen Anwendungen mechatronischer Systeme und in Robotik erlangt. Sie können diese Kenntnisse selbstständig in der Praxis anwenden.			
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Praktische Übungen an Versuchsständen zur weiteren Vertiefung des Stoffes der Vorlesungen Mechatronische Systeme und Robotik und virtuelle Planung <p>Es werden einige der folgenden Versuche durchgeführt:</p>			

- Übungen am Versuchsaufbau mit Servoregelkreisen und Servomotoren
- Programmierung von Industrierobotern mit virtuellem Planungssystem
- Fräsen mit dem Roboter: CAM Programmierung und Fräsen mit dem Roboter
- Programmierung und Anwendung von Bildverarbeitungssystemen zur Roboterführung und Inspektion

Empfehlungen für die Teilnahme:

Vorausgesetzt werden Kenntnisse der Regelungstechnik, Mathematik und Elektrotechnik wie z.B. Modellbildung über Differentialgleichungen, PID und unstetige Regelungen, Sensorik, Aktorik

Vergabe von Leistungspunkten:

Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Projektpräsentation vergeben.

Umfang und Dauer der Prüfung:

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

Stellenwert der Note für die Endnote:

5/90 [5,56 %] für 3-semesterige Studiengänge;
5/120 [4,17 %] für 4-semesterige Studiengänge

Häufigkeit des Angebotes:

Jährlich (im Wintersemester)

Modulverantwortliche/r:

Prof. Dr.-Ing. Matthias Vette-Steinkamp

Literatur:

- R. Isermann, Mechatronische Systeme, Springer Verlag, 2. Auflage, 2008, ISBN 978-3-540-32336-5
- F. Tröster: Steuerungs- und Regelungstechnik für Ingenieure, Oldenbourg Verlag, 2. Auflage 2005
- Kahlert, J.: Einführung in WINFACT, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2009
- J. Lunze, Regelungstechnik 1, Springer Verlag, 1996
- W. Roddeck, Einführung in die Mechatronik, 3. Auflage, 2006, B.G. Teubner Verlag,
- Vorlesungsunterlagen „ Mechatronische Systeme“

6 Wahlpflichtmodule der Vertiefungsrichtung Sustainability and Information Systems

6.1 Wahlpflichtmodul aus Katalog Sustainability and Information Systems

Es müssen zwei Module im Umfang von 5 ECTS aus dem Gebiet Sustainability and Information Systems gewählt werden. Im Wahlpflichtmodulkatalog, der jedes Semester aktualisiert wird, sind zulässige Module aufgeführt. Zulässige Wahlpflichtmodule Sustainability and Information Systems sind u.a.:

6.1.1 Nachhaltige Volkswirtschaftslehre

Nachhaltige Volkswirtschaftslehre			5 ECTS
Modulkürzel: NVWL	Workload (Arbeitsaufwand): 180 Stunden	Dauer: 1 Semester	
Lehrveranstaltung: Vorlesung	Präsenzzeit: 4 SWS/60 h	Selbststudium: 120 h	Geplante Gruppengröße: 50 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: - Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/Kompetenzen: Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse des institutionellen Rahmens und der Funktionslogik einer arbeitsteiligen modernen Volkswirtschaft. Sie sind auf dieser Grundlage fähig, die gesamtwirtschaftlichen Rahmenbedingungen unternehmerischen Handelns kompetent einzuschätzen und auf aktuelle Fragestellungen anzuwenden.			
Inhalte: Behandelt werden ausgewählte Bereiche aus den folgenden Politikfeldern, ergänzt um aktuelle Entwicklungen: <u>Allgemeine Volkswirtschaftslehre</u> <ul style="list-style-type: none"> - Das Wirtschaftssystem als Teilsystem der Gesellschaft, Merkmale und Klassifizierung von Wirtschaftssystemen - Wirtschaftspolitische Willensbildung in der Demokratie - Einkommen und Beschäftigung: Gütermarkt, Kapitalmarkt, Geldmarkt und Arbeitsmarkt; konkurrierende Erklärungsansätze - Geld und Kredit - Arbeitsmarkttheorie und Arbeitsmarktpolitik - Soziale Sicherung (u.a. Alterssicherung, Gesundheitswesen, Grundsicherungsmodelle) <u>Der öffentliche Sektor</u> <ul style="list-style-type: none"> - Der Staat in der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung - Gegenstand und Methoden der Finanzwissenschaft; finanzwirtschafts-politische Ziele und Instrumente - Der öffentliche Haushalt - Der öffentliche Kredit - Finanzausgleich in der Bundesrepublik Deutschland 			

Finanzwirtschaftspolitik: Allokationspolitik, Verteilungspolitik, Stabilisierungspolitik
Empfehlungen für die Teilnahme: keine
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden aufgrund einer schriftlichen Prüfung (Klausur oder Hausarbeit inkl. Präsentation) vergeben. Genaue Hinweise und Details werden zu Beginn der Vorlesungen durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
Stellenwert der Note für die Endnote: 5/90 (5,56%) für 3-semesterige Studiengänge; 5/120 (4,17%) für 4-semesterige Studiengänge
Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Sommersemester)
Modulverantwortliche/r: Prof. Reinhold Moser
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Dasgupta, Papdimitriou, Vazirani (2006): Algorithms, McGraw-Hill • Hillier, Frederick S. / Lieberman, Gerald J. (2015): Introduction to Operations Research, 10. Auflage, McGraw-Hill

6.1.2 Fourier- und Laplace-Transformationen

Fourier- und Laplace-Transformationen			5 ECTS
Modulkürzel: FOLATRA	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehr-/Lernformen: a) Vorlesung b) Übung	Präsenzzeit: 3 SWS/ 33,75 h 1 SWS/ 11,25 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 50 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: DPE, MEE, UET Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/Kompetenzen: Durch diese Veranstaltung sind die Studierenden in die Lage versetzt, periodische Vorgänge durch Fouriersynthese zu beschreiben bzw. durch Fourieranalyse zu untersuchen. Die Laplace-Transformation als Lösungsmethode für Differentialgleichung			

<p>und als Analyseinstrument für das Übertragungsverhalten zeitkontinuierlicher linearer Systeme können angewandt werden. Viele Prozesse lassen sich mit Hilfe periodischer Funktionen mathematisch modellieren, wie z.B. der Verlauf der Sonnenposition über dem Horizont, das dynamische Verhalten von Regelkreisen oder auch das Verhalten verschiedener Arten von Wechselstrom.</p>
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Modellbildung <ul style="list-style-type: none"> ○ Fouriertransformation <ul style="list-style-type: none"> ▪ Begriff der Fourierreihe und ihre Anwendungen ▪ Fourierintegral und Fouriertransformation ▪ Anwendungen der Fouriertransformation ○ Laplace-Transformation <ul style="list-style-type: none"> ▪ Definition und Eigenschaften der Laplace-Transformation
<p>Empfehlung für die Teilnahme: Keine</p>
<p>Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.</p>
<p>Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote: 5/90 (5,56 %) für 3-semesterige Studiengänge; 5/120 (4,17 %) für 4-semesterige Studiengänge</p>
<p>Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Wintersemester)</p>
<p>Verantwortliche Dozenten: Prof. Dr. Rita Spatz, Dr. Stephan Didas, Dipl.-Math. Natalie Didas</p>
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg Verlag Braunschweig/Wiesbaden (versch. Auflagen) • K. Meyberg, P. Vachnauer, Höhere Mathematik 2, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 4. Aufl. 2001 • R. Ansorge, H. J. Oberle, Mathematik für Ingenieure, Band 1 und 2, WILEY-VCH Verlag Berlin, 3. Aufl, 2. Aufl. 2000

6.1.3 International Marketing and Digital Business (WP)

International Marketing and Digital Business für Master (WP)		5 ECTS
Modulkürzel:	Workload (Arbeitsaufwand):	Dauer:

INTMAR M	150 Stunden	1 Semester	
Lehrveranstaltung: Seminar	Präsenzzeit: 4 SWS/ 45 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 12 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: - Als Wahlpflichtmodul für Master-Studiengänge: siehe Wahlpflichtmodulkatalog [Homepage unter „Infos aktuelles Semester“]			
Lernergebnisse/Kompetenzen: Studierende bauen ihre Kenntnisse in internationalem Marketing aus und entwickeln die Fähigkeit, ein differenziertes Marketingkonzept für ein digitales Geschäftsmodell im interkulturellen Kontext zu entwerfen, eine digitale Geschäftsidee weiterzuentwickeln und Simulationen zu testen und diese gegenüber einem kritischen Publikum vorzustellen.			
Inhalte: Das Seminar und behandelt anhand von aktuellen Fallstudien vertiefte Aspekte des internationalen Marketings, die Vermarktung von Produkten an heterogene Zielgruppen und die Perspektiven in einem globalen digitalen Kontext. Neben Marketingstilen, Online-Marketing und Kundenkommunikation liegt der Schwerpunkt auf neuen Trends und Chancen in der digitalen Wirtschaft.			
Lehrformen: Seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeit, Projektarbeit, Blended Learning			
Empfehlung für die Teilnahme: Englischkenntnisse B1/2			
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage eines e-Portfolios und einer Projektpräsentation vergeben. Die Zusammensetzung wird durch die Lehrenden am Anfang des jeweiligen Semesters festgelegt.			
Umfang und Dauer der Prüfung: Am Anfang des jeweiligen Semesters werden durch die Dozenten der Umfang und die Dauer der Prüfung im Rahmen der Prüfungsordnungen festgelegt.			
Stellenwert der Note für die Endnote: Anteilig gemäß Anzahl der ECTS-Punkte.			
Häufigkeit des Angebotes: Jedes Semester			
Verantwortliche Dozenten: Prof. Dr. Stefan Diemer, Marie-Louise Brunner, M.A.			
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Kecskes, Istvan. 2014. Intercultural Pragmatics. Oxford: Oxford University Press • Rogers, David L. Digital transformation Playbook. New York: Columbia Business School Publishing • Osterwader, Alexander. 2010. Business Model Generation. London & New York: John Wiley and Sons. • Kursportfolio, Onlinematerialien 			

6.1.4 Marketing II

Marketing II			5 ECTS
Modulkürzel: MARKET II	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden	Dauer: 1 Semester	
Lehr-/Lernformen: Seminar	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 30 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: BAE Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/Kompetenzen: Nach einem erfolgreichen Besuch der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die Bedeutung der Situationsanalyse für das Marketing zu verstehen. Sie können Techniken der Konkurrenzanalyse erklären und anwenden. Sie verstehen den Ablauf eines kundenorientierten Marketingprojektes. Sie sind dazu in der Lage Fachwissen aus relevanter Literatur zu extrahieren, zusammenzufassen und zu präsentieren. Die Studierenden können ein praktisches Marketing-Projekt zu einem vorgegebenen Thema entwickeln.			
Inhalte: Die Studierenden vertiefen in der Veranstaltung spezielle Aspekte des Marketings. Sie lernen in der Veranstaltung Facetten des Marketings kennen, die in der Bachelor-Veranstaltung (Marketing I) nicht thematisiert wurden. Ziel ist es, den Studierenden ein differenzierteres Bild von den Handlungsmöglichkeiten und Prioritäten im Marketing zu vermitteln. Im Schwerpunkt stehen Themen aus folgenden Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> • Marktforschung • Marketing-Management • Dienstleistungs-Marketing • Social-Media und Online-Marketing • Marketing bei Kaufunsicherheit der Nachfrager 			
Empfehlungen für die Teilnahme: Statistische Datenanalyse und Modellierung			
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Projektarbeit mit Präsentation vergeben.			
Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.			
Stellenwert der Note für die Endnote: 5/90 (5,56 %) für 3-semesterige Studiengänge;			

5/120 (4,17 %) für 4-semesterige Studiengänge
Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Wintersemester)
Verantwortliche Dozenten: Prof. Dr. Tim Schönborn
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Backhaus, Klaus: Multivariate Analysemethoden • Meffert, Heribert: Marketing: Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung • Schönborn, Tim: Käuferverhalten bei Unsicherheit: Eine nachfragerorientierte Analyse im Kontext der Neuen mikroökonomischen Marketingtheorie

6.1.5 Operations Research

Operations Research			5 ECTS
Modulkürzel: OP	Workload (Arbeitsaufwand): 180 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: Vorlesung	Präsenzzeit: 4 SWS/60 h	Selbststudium: 120 h	Geplante Gruppengröße: 50 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: - Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/Kompetenzen: Die Studierenden haben Kenntnisse in der Entwicklung und dem Einsatz quantitativer Modelle und Methoden zur Unterstützung von Entscheidungen erworben. Die Studierenden sind nach Absolvierung der Moduleinheit in der Lage, Problemstellungen analytisch zu lösen und wissenschaftliche Methoden und Erkenntnisse selbstständig anzuwenden. Sie sind somit zur Forschung sowie anderen konzeptionellen Tätigkeiten in der Umwelt- und Betriebswirtschaft befähigt. Neben rein fachlichen Kenntnissen haben die Studierenden ihre Kenntnisse im wissenschaftlichen Arbeiten, in der Modellierung von Problemen (Modellbildung) und in praktischer Problemlösungsfähigkeit (Entwicklung und Anwendung von Algorithmen zur Lösungsfindung und Ergebnisinterpretation) vertieft. Durch die Arbeit in kleinen Gruppen haben sie die Teamfähigkeit gestärkt.			
Inhalte: Lehrinhalte sind quantitative Modelle und Methoden zur Problemlösung. Darüber hinaus werden Grundlagen zu Algorithmen und zur Analyse von Algorithmen vermittelt.			
Empfehlungen für die Teilnahme: Die Veranstaltung erfordert ein hohes Maß an abstrahierender und formalisierender Auseinandersetzung und konstruktiver Lösungskompetenz.			

Die Sprache der Veranstaltung ist Deutsch oder Englisch (Lernvideos, Skripte, Modulabschlussprüfung). Empfohlene Teilnahmevoraussetzung sind Englischkenntnisse gemäß Niveau B1 GER.
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden aufgrund einer 90-minütigen Klausur oder einer Hausarbeit inkl. Präsentation vergeben. Genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
Stellenwert der Note für die Endnote: 5/90 [5,56%] für 3-semesterige Studiengänge; 5/120 [4,17%] für 4-semesterige Studiengänge
Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Wintersemester)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Oliver Braun
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Dasgupta, Papdimitriou, Vazirani (2006): Algorithms, McGraw-Hill • Hillier, Frederick S. / Lieberman, Gerald J. (2015): Introduction to Operations Research, 10. Auflage, McGraw-Hill

6.1.6 Umweltökonomie

Umweltökonomie			5 ECTS
Modulkürzel: UMWOEK	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehr-/Lernformen: Seminar	Präsenzzeit: 4 SWS/45 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 25 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: BAE Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/Kompetenzen: Die Studierenden kennen die theoretischen Grundlagen wie die praktischen Umsetzungen des umweltökonomischen Instrumentariums. Dabei werden volkswirtschaftliche wie betriebswirtschaftliche Zusammenhänge und Mechanismen gleichermaßen untersucht. Ein weiteres nicht minder wichtiges Ziel ist das Gewinnen formaler Sicherheit beim Anfertigen wissenschaftlicher Arbeiten. Durch das			

<p>eigenständige Gestalten einer Veranstaltung können die Studierenden ihre Arbeitsergebnisse vor einer Gruppe vertreten und methodisch-didaktische Hilfsmittel sinnvoll einsetzen. Die Studierenden sind zu wissenschaftlicher Arbeit befähigt (§ 16 HochSchG).</p>
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none">• Vorstellung und Einführung, Veranstaltungshinweise• Klärung formaler und inhaltlicher Fragen• Vortrag und Diskussion der Hausarbeitsthemen
<p>Lehrformen:</p> <p>Die Veranstaltung findet als Seminar statt. Tragende Elemente sind die Hausarbeiten und Vorträge der Studierenden. Das Veranstaltungsthema „Umweltökonomie“ ist sehr gut geeignet, um von den Studierenden durch Hausarbeit, Vortrag und Diskussion erarbeitet zu werden (Selbststudium nach § 21 Satz 2 HochSchG). Neben der inhaltlichen Durchdringung des Stoffs durch die verschiedenen Hausarbeitsthemen soll das Anfertigen wissenschaftlicher Arbeiten geübt werden. Beide Ziele werden auch durch die Überarbeitung und Kommentierung der Hausarbeiten und durch die gemeinsame, konstruktive Kritik an den Vorträgen verfolgt. Dabei werden inhaltliche und formale Qualität der Hausarbeiten, Vorträge, Diskussionen und Zusammenfassungen als gleichrangig angesehen.</p>
<p>Empfehlung für die Teilnahme:</p> <p>Besuch des Moduls Grundlagen ökonomischen Handelns und betriebswirtschaftliche Methoden (GRUOEKBET)</p>
<p>Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Prüfungsleistung wird bewertet anhand</p> <ul style="list-style-type: none">• einer schriftlichen, ca. 40 Seiten umfassenden, mittels ChatGPT generierten und kritisch kommentierten Hausarbeit (Notengewicht 50 %). Grundlage der Bewertung ist dabei nicht der durch ChatGPT generierte Text, sondern ausschließlich ihre kritische Kommentierung dieses Textes; anzusprechen sind die in der Übersicht angegebenen Themen (diese werden ggf. in der Eröffnungsveranstaltung noch aufgeteilt).• eines mediengestützten, ca. 30-minütigen Vortrags mit anschließender, vom Vortragenden zu moderierenden Diskussion zu den inhaltlichen Erkenntnissen im Hinblick auf die behandelten Themen und den Erkenntnissen zur Leistungsfähigkeit der KI (Notengewicht 50 %); der Vortrag muss ab Abgabe der Hausarbeit in jeder der folgenden Veranstaltungen gehalten werden können.
<p>Umfang und Dauer der Prüfung:</p> <p>Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote:</p> <p>5/90 (5,56 %) für 3-semesterige Studiengänge; 5/120 (4,17 %) für 4-semesterige Studiengänge</p>
<p>Häufigkeit des Angebotes:</p>

Jährlich (im Sommersemester)

Modulverantwortliche/r:

Prof. Dr. K. Fischer

Literatur:

- Alfred Endres, Dirk Rübelke: „Umweltökonomie“, Stuttgart 2021
- Justus Engelfried: „Nachhaltiges Umweltmanagement Schritt für Schritt“, München 2017
- Gabi Förtsch, Heinz Meinholz: „Handbuch Betriebliches Umweltmanagement“, Wiesbaden 2018
- Hans-Dieter Haas, Dieter Matthew Schlesinger: „Umweltökonomie und Ressourcenmanagement“, Darmstadt 2016

Die Literaturliste wird jedes Semester aktualisiert.

7 Wahlpflichtmodule der Vertiefungsrichtung Robotics

7.1 Wahlpflichtmodul aus Katalog Robotics

Es müssen zwei Module im Umfang von 5 ECTS aus dem Gebiet Robotics gewählt werden. Im Wahlpflichtmodulkatalog, der jedes Semester aktualisiert wird, sind zulässige Module aufgeführt. Zulässige Wahlpflichtmodule Robotics sind u.a.:

7.1.1 Computer Aided Design II

Computer Aided Design II			5 ECTS
Modulkürzel: CAD II	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehr-/Lernformen: Blockseminar mit Übungsvertiefung	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 25 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: DPE Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss des Kurses sind die Studierenden in der Lage, mit der 3D-CAD-Software NX komplexe Aufgabenstellungen zu lösen und sich schnell in andere CAD-Systeme einzuarbeiten.			
Inhalte: Die Lehrveranstaltung besteht aus den folgenden Schwerpunkten: <ul style="list-style-type: none"> • Erweiterte Methoden der 3D-Modellierung • Wissensbasierte Konstruktion • Synchrone Konstruktion • Erweiterte Baugruppenfunktionen • Kurven • Freiformflächen • Schnittstellen 			
Empfehlungen für die Teilnahme: Erfolgreiche Teilnahme am Kurs CAD I oder Nachweis grundlegender Kenntnisse in der Anwendung eines 3D-CAD-Systems.			
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.			
Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und			

Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
Stellenwert der Note für die Endnote: 5/90 (5,56 %) für 3-semesterige Studiengänge; 5/120 (4,17 %) für 4-semesterige Studiengänge
Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Wintersemester)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Uwe Krieg
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Krieg., U. u. a.: Konstruieren mit NX 8.5 • Anderl, R.; Binde, P.: Simulationen mit NX • Hogger, W.: UNIGRAPHICS NX 4 – Modellierung von Freiformflächen

7.1.2 Computer Aided Design III (WP)

Computer Aided Design III (WP)			5 ECTS
Modulkürzel: CAD III	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: a) Vorlesung b) Übung	Präsenzzeit: 2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 18 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: - Als Wahlpflichtmodul für Master-Studiengänge: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss des Kurses sind die Teilnehmer in der Lage, die CAX-Software NX zu installieren und benutzerfreundlich anzupassen. Weiterhin können sie gescannte 3D-Daten für verschiedene Aufgabenstellungen mit dem CAD-System weiterverarbeiten. Die Studierenden erhalten eine Einführung in die Erzeugung von natürlichen und Designobjekten unter Nutzung der Polygonmodellierung.			
Inhalte: Die Lehrveranstaltung besteht aus den folgenden Schwerpunkten: <ul style="list-style-type: none"> • Installation und Administration von NX • Konstruktionsautomatisierung (Design Logic, Product Template Studio, automatisierte Prüfprozesse) • Polygonmodellierung • Reverse Engineering 			
Lehrformen:			

Die Lehrveranstaltung findet als Blockseminar statt. Die Teilnehmer werden schrittweise in die Nutzung des CAD-Systems eingeführt. Nach der Erklärung der verschiedenen Möglichkeiten werden diese an Hand von Beispielen geübt.
Empfehlungen für die Teilnahme: Erfolgreiche Teilnahme am Kurs CAD II.
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Hausarbeit vergeben.
Stellenwert der Note für die Endnote: 5/90 [5,56 %] für 3-semesterige Studiengänge; 5/120 [4,17 %] für 4-semesterige Studiengänge
Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Sommersemester)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Uwe Krieg
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Krieg, U. u. a.: Konstruieren mit NX • Hogger, W.: NX Tipps und Tricks aus der Praxis

7.1.3 Computer Aided Manufacturing

Computer Aided Manufacturing			5 ECTS
Modulkürzel: CAM	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehr-/Lernformen: a) Vorlesung b) Übung	Präsenzzeit: 2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 50 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: DPE Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/Kompetenzen: Die Studierenden kennen die CAM-Systeme zur Prozessplanung und Programmerstellung und können diese anwenden. Anforderungen, Möglichkeiten und Grenzen der Simulation von Bearbeitungsprozessen sind den Studierenden bekannt. Sie haben einen Überblick über die Zusammenhänge und die Schnittstellen der CAM-Systeme erlangt.			
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Rechnergestützte Programmierung von CNC-Maschinen • 3D-Simulation von Bearbeitungsprozessen • Voraussetzungen und Möglichkeiten der Simulation 			

Empfehlungen für die Teilnahme: Grundlagen CAD, Werkzeugmaschinen und NC-Programmierung
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage der Abgabe einer Hausarbeit (60%) und einer mündlichen Prüfung (40%) vergeben.
Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
Stellenwert der Note für die Endnote: 5/90 (5,56 %) für 3-semesterige Studiengänge; 5/120 (4,17 %) für 4-semesterige Studiengänge
Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Wintersemester)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Gutheil
Lehrende/r: Dipl.-Ing. (FH) Stefan Hirsch
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Weck Werkzeugmaschinen 1- 5, Springer-Verlag • Kief, CNC-Handbuch, Carl Hanser-Verlag • Apro, Secrets of 5 axis, Industrial Press Inc.

7.1.4 Datenmanagement im Product Life Cycle (WP)

Datenmanagement im Product Life Cycle (WP)			5 ECTS
Modulkürzel: DATMAN	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehr-/Lernformen: Vorlesung Übung	Präsenzzeit: 4 SWS/ 45 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 12 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: - Als Wahlpflichtmodul für Master-Studiengänge: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/Kompetenzen: Die Studierenden kennen und verstehen den Zweck, die Funktionsweise und die Anwendungsgebiete von Datenmanagementsystemen. Die Teilnehmer sind in der Lage Daten im technischen Bereich mit diesem System zu strukturieren,			

Arbeitsabläufe abzubilden und weitere Funktionen eines Datenmanagementsystems zu nutzen. Sie können Lösungen für komplexe Teilaufgaben konzipieren.
Inhalte: <p>Der Einsatz von Datenmanagementsystemen in Industrieunternehmen ist unverzichtbar, um komplexe Produktions- und Dienstleistungsprozesse zu organisieren. Damit werden die digitalen Modelle, die dazugehörigen Dokumente und die assoziierten Prozesse zentral verwaltet. Am Umwelt-Campus werden moderne Systeme zur Konstruktion, Entwicklung, Simulation und Fertigungsplanung in der Lehre eingesetzt. Die Verwaltung der dabei anfallenden Daten wird am Beispiel eines konkreten Datenmanagementsystems gelehrt. Die Teilnehmer erhalten zunächst eine Einführung in die Thematik und bearbeiten dann in Musterszenarien konkrete Aufgabestellungen, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none">• Erfassen, Speichern, Aufbereiten und Bereitstellen von Dokumenten• Definition von Prozessen, Workflowmanagement• Zugriffssteuerung <p>Der Umgang mit den Programmwerkzeugen für die Teilbereiche wird in praktischen Übungen vermittelt und erprobt.</p>
Empfehlung für die Teilnahme: <p>Kenntnisse in CAD (vorzugsweise NX), Produktionsplanung</p>
Vergabe von Leistungspunkten: <p>Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer mündlichen Prüfung vergeben.</p>
Umfang und Dauer der Prüfung: <p>Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
Stellenwert der Note für die Endnote: <p>5/90 (5,56 %) für 3-semesterige Studiengänge 5/120 (4,17 %) für 4-semesterige Studiengänge</p>
Häufigkeit des Angebotes: <p>Jährlich, ab Sommersemester 2017</p>
Modulverantwortliche/r: <p>Prof. Dr. Peter Gutheil, Stefan Hirsch</p>
Literatur: <ul style="list-style-type: none">▪ Vorlesungsskript und Unterlagen▪ Eigner/Stelzer: Product Lifecycle Management-Ein Leitfaden für Product Development und Lifecycle Management, Springer-Verlag, 2009,▪ Arnold, V., u.a., Product Lifecycle Management beherrschen, Springer, Berlin: 2005▪ Feldhusen/Gebhardt: Product Lifecycle Management für die Praxis. Ein Leitfaden zur modularen Einführung, Umsetzung und Anwendung, Springer-Verlag, 2008▪ Pahl/Beitz Konstruktionslehre. Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung Feldhusen, Jörg, Grote, Karl-Heinrich 2013

- Fischer, Jörg W.; Dietrich Ute: Muster erkennen wo andere Chaos sehen. Warum das „L“ im Product Lifecycle Management oft vergessen wird. In: ProduktDatenJournal, Darmstadt, 21(2014)1, S.66-69.
- Fischer, Jörg W.: Lifecycle Mapping - PLM verstehen und gestalten. In: ZWF Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, München, 109(2014)3, S.138-141.
- Fischer, Jörg W.; Glauche, Marc: Skizzierung eines Gestaltungsrahmens für Produktstrukturen. In: ZWF Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, München, 106(2011)3, S. 127-132.
- Bracht, Geckler, Wenzel: Digitale Fabrik: Methoden und Praxisbeispiele
- VDI 5200 Fabrikplanung
- VDI 4499 Digitale Fabrik
- Wiendahl: Betriebsorganisation für Ingenieure
- Westkämper: Einführung In die Organisation der Produktion

7.1.5 Fabrikplanung

Fabrikplanung			5 ECTS
Modulkürzel: FAPLAN	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehr-/Lernformen: a) Vorlesung b) Übung c) Seminar	Präsenzzeit: 3 SWS / 33,75 h 1 SWS / 11,25 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 15 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: DPE Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/Kompetenzen: Am Ende der Veranstaltung verfügen Studierende über wichtige Grundlagen der Fabrikplanung. Sie verstehen die wesentlichen Planungsfelder, -grundfälle und -grundsätze der Fabrikplanung und kennen deren zentrale Aufgaben, Abläufe und Methoden. Dadurch sind sie in der Lage, Fabrikplanungsprojekte in Industrieunternehmen mitgestalten zu können.			
Inhalte: Die Fabrikplanung umfasst die Planung und Auslegung industrieller Produktionsstätten. Der Umfang reicht dabei von der Planung einer einzelnen Maschine mit ihren Nebeneinrichtungen bis zur Erstellung eines neuen Werks an einem neuen Standort. Nach einer allgemeinen Einführung in die Fabrikplanung und das Projektmanagement, zeigt die Veranstaltung anhand eines Vorgehensmodells auf, wie und in welchen Phasen die Aufgaben der Fabrikplanung abgewickelt werden können. Schwerpunktthemen:			

<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Fabrikplanung • Vorgehensmodell für die Fabrikplanung • Aufgaben, Abläufe und Methoden der Fabrikplanung
<p>Empfehlungen für die Teilnahme: Grundlegende Kenntnisse in Produktionsmanagement, Werkzeugmaschinen, Fertigungstechnik und Prozessmanagement empfohlen</p>
<p>Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.</p>
<p>Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote: 5/90 (5,56 %) für 3-semesterige Studiengänge; 5/120 (4,17 %) für 4-semesterige Studiengänge</p>
<p>Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Wintersemester)</p>
<p>Modulverantwortliche/r: N.N.</p> <p>Lehrende/r: Dipl.-Ing. (FH) Stefan Hirsch</p>
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundig, C.-G.: Fabrikplanung – Planungssystematik-Methoden-Anwendungen. 3. Aufl., Carl Hanser Verlag, München Wien 2009. • Helbing, K. W.: Handbuch Fabrikprojektierung. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2010. • Wiendahl, Hans-Peter; Reichardt, Jürgen; Nyhuis, Peter: Handbuch Fabrikplanung - Konzept, Gestaltung und Umsetzung wandlungsfähiger Produktionsstätten. Carl Hanser Verlag, München Wien 2009.

7.1.6 Mechatronische Systeme

Mechatronische Systeme			5 ECTS
Modulkürzel: MECSYS	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehr-/Lernformen: Vorlesung mit Übung	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 50 Studierende

Verwendbarkeit des Moduls:

Als Pflichtmodul: DPE

Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)

Lernergebnisse/Kompetenzen:

Die Studierenden

- haben die Fähigkeit diskrete Systeme zu analysieren und können eine Regelung für diskrete Systeme auslegen.
- können lineare und nichtlineare Systemmodelle verstehen und entwerfen.

können Regelungen für lineare und nichtlineare Systeme auslegen.

Inhalte:

Das Modul vermittelt die folgenden Lerninhalte:

- Diskrete lineare Systeme
 - Einführung: Diskrete Systeme
 - Abtastsysteme und diskrete Äquivalenz
 - Klassischer digitaler Reglerentwurf
 - Self-Tuning-Regelung
- Analyse nichtlinearer Systeme
 - Systeme mit nichtlinearen Kennlinien
 - Nichtlineare Dynamik
- Regelung nichtlinearer Systeme
 - Feedback-Linearisierung
 - Flachheitsbasierte Regelung
 - Sliding Mode Regelung
 - Integrator-Backstepping
 - Adaptive Regelung
- Rechenübungen und Anwendungsbezug
 - Vertiefung der theoretischen Inhalte durch Rechenbeispiele
 - Betrachtung und Analyse fundamentaler praktischer Anwendungsbeispiele

Übung und Simulation mechatronischer Systeme mit Matlab/Simulink

Empfehlungen für die Teilnahme:

Vorausgesetzt werden Kenntnisse der Regelungstechnik, Sensorik, Mathematik und Elektrotechnik wie z.B. Modellbildung über Differentialgleichungen.

Vergabe von Leistungspunkten:

Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.

Umfang und Dauer der Prüfung:

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

Stellenwert der Note für die Endnote:

5/90 (5,56 %) für 3-semestrige Studiengänge;

5/120 (4,17 %) für 4-semesterige Studiengänge

Häufigkeit des Angebotes:

Jährlich (im Sommersemester)

Modulverantwortliche/r:

Prof. Dr. Fabian Kennel

Literatur:

- FRANKLIN; POWELL; WORKMAN: Digital Control of Dynamic Systems, Addison-Wesley
- KHALIL: Nonlinear Systems, Pearson
- KHALIL: Nonlinear Control, Pearson
- SLOTINE; LI: Applied Nonlinear Control, Prentice Hall