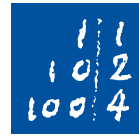




Fakultät für  
Elektrotechnik und Informatik



Leibniz  
Universität  
Hannover

**Modulkatalog  
für den Studiengang  
Technische Informatik – Master (PO 2017, geändert 2024)  
im Sommersemester 2025**

Fakultät Elektrotechnik und Informatik  
Leibniz Universität Hannover

Stand: 12.03.2025

<b>1.1. Informatik [TI MSC]</b> .....	<b>6</b>
Computational Health Informatics (CHI) .....	7
IT-Infrastrukturen in der Medizin .....	7
Labor: Neuroevolution .....	9
Labor: Nutzung von Containervirtualisierung in der Medizin .....	10
Seminar: Digital Health .....	12
Seminar: Informationssicherheit in der Medizin .....	13
Data Science and Digital Libraries (DSDL) .....	14
Knowledge Engineering und Semantic Web .....	14
Hardwareplattformen der Informatik (HPC) .....	16
Application-Specific Instruction-Set Processors .....	16
Architekturen der digitalen Signalverarbeitung .....	18
FPGA-Entwurfstechnik .....	20
Projekt: ASIPLab - Entwurf von anwendungsspezifischen Instruktionssatzprozessoren .....	22
Projekt: Mikroelektronik - Chipdesign .....	24
IT-Sicherheit (ITSEC) .....	25
Einführung Usable Security und Privacy .....	25
Labor: Human Centered Security .....	26
Maschinelles Lernen (ML) .....	28
Automated Machine Learning .....	28
Projekt: Machine Learning .....	30
Reinforcement Learning .....	31
Social Responsibility in Machine Learning .....	33
Mensch-Computer-Interaktion (MCI) .....	34
Interaktive Systeme .....	34
Mobile Interaktion .....	35
Physical Computing Lab .....	36
Scientific Data Management (SDM) .....	37
Seminar on Scientific Data Management .....	37
Software Engineering (SE) .....	38
AppLab .....	38
Requirements Engineering .....	40
Software Engineering im Projekt .....	42
System- und Rechnerarchitektur (SRA) .....	43
Betriebssystembau für Mehrkernsysteme .....	43
Projekt: System- und Rechnerarchitekturen .....	44
Theoretische Informatik (THI) .....	46
Berechenbarkeit und Logik .....	46
Formale Sprachen .....	47
Komplexitätstheorie .....	49
Kryptographie .....	51
Theorie der parametrisierten Komplexität .....	53
Verlässliche und skalierbare Softwaresysteme (VSS) .....	54
Seminar: Verlässliche und Skalierbare Softwaresysteme .....	54
Wissensbasierte Systeme (WBS) .....	55
Autonomous Navigation with Horsepower Hannover .....	55
Digitale Transformation in der Automobilindustrie .....	56

Künstliche Intelligenz II .....	57
Labor: Artificial Intelligence .....	58
Research Methods for Autonomous and Intelligent Systems .....	59
Seminar: Artificial Intelligence .....	61
Seminar: Hybride Künstliche Intelligenz .....	62
Text Mining .....	63
<b>1.2. Informationstechnik [TI MSC] .....</b>	<b>64</b>
Architekturen und Systeme (AS) .....	65
Algorithmen und Architekturen für digitale Hörhilfen .....	65
Bildgebende Systeme für die Medizintechnik .....	66
Entwurf integrierter digitaler Schaltungen .....	68
Automatische Bildinterpretation (ABI) .....	70
Applied Machine Learning in Genomic Data Science .....	70
Computer Vision .....	72
Computer- und Roboterassistierte Chirurgie .....	73
Maschinelles Lernen .....	75
Quantum Information Processing .....	77
Automatisierungstechnik (AT) .....	78
Automobilelektronik I - Antriebsstrang .....	78
Automobilelektronik II - Infotainment und Fahrerassistenz .....	80
Dynamische Messtechnik und Fehlerrechnung .....	82
Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe .....	83
Mikro- und Nanotechnologie .....	85
Elektrotechnik und Elektronik (ETEL) .....	87
Grundlagen der elektrischen Messtechnik .....	87
Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft .....	89
Sensoren in der Medizintechnik .....	90
Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen .....	91
Hochfrequenztechnik und Funksysteme (HFTF) .....	93
Antennen .....	93
Sende- und Empfangsschaltungen .....	94
Kommunikationsnetze (KN) .....	96
Future Internet Communications Technologies .....	96
Labor: IoT Communication Technologies .....	98
Mobilkommunikation .....	99
Network Calculus .....	100
Seminar: Kommunikationsnetze .....	102
Mixed-Signal-Schaltungen (MSS) .....	103
Analoge integrierte Schaltungen .....	103
Elektrodynamisches Verhalten in dichtgepackter Elektronik .....	105
Labor: Schaltungsentwurf .....	106
Mixed-Signal-Schaltungen .....	108
Power Management .....	109
Relativistische Elektrodynamik - Grundlagen und Grenzen .....	110
Zuverlässigkeit elektronischer Komponenten .....	112
Nachrichtenübertragungssysteme (NV) .....	114
3D-Audio - Grundlagen räumlicher Reproduktionssysteme .....	114

Digitale Nachrichtenübertragung .....	116
Elektroakustik .....	117
Grundlagen der Akustik .....	118
Labor: Audiokommunikation und Akustik .....	120
Robotik und Regelungstechnik (RUR) .....	121
Data- and Learning-Based Control .....	121
Model Predictive Control .....	123
Nonlinear Control .....	125
Regelungsmethoden der Robotik und Mensch-Roboter Kollaboration .....	127
Regelungstechnik II .....	129
Robotik I .....	131
Robotik II .....	133
Verteilte Echtzeitsysteme - IT (VES) .....	134
Distributed Real-time Systems .....	134
Graph Signal Processing .....	135
Multi-Agent Communication Systems .....	136
<b>1.3. Studium Generale .....</b>	<b>138</b>
Ausgewählte Kapitel des Rechts für Informatikstudierende .....	139
Ethische Aspekte des Ingenieurberufs .....	141
Patentrecht für die Ingenieurspraxis .....	142
Vertiefende Aspekte der Fachdidaktik .....	144
<b>1.4. Betriebspraktikum .....</b>	<b>146</b>
- Betriebspraktikum [TI] - .....	147
- Großes Betriebspraktikum [TI] - .....	148
<b>1.5. Grundlagen der Technischen Informatik .....</b>	<b>149</b>
Ausbreitung elektromagnetischer Wellen .....	150
Betriebssystembau .....	151
Bipolarbauelemente .....	153
Digitale Bildverarbeitung .....	155
Einführung in die Spielentwicklung .....	157
Electronic Design Automation .....	158
Ergänzende Elektrotechnische Grundlagen der Informatik und Informationstechnik .....	159
Grundlagen der Data Science .....	160
Grundlagen der Datenbanksysteme .....	162
Grundlagen der IT-Sicherheit .....	164
Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion .....	165
Grundlagen der Quantenmechanik für Ingenieure und Informatiker .....	166
Grundlagen der Theoretischen Informatik .....	167
Grundlagen der Verteilten Systeme .....	169
Halbleitertechnologie .....	170
Künstliche Intelligenz I .....	172
Logik und formale Systeme .....	173
Logischer Entwurf digitaler Systeme .....	175
MOS-Transistoren und Speicher .....	176
Medizinische IT-Anwendungen .....	178
Programmiersprachen und Übersetzer .....	179

Quellencodierung .....	180
Rechnerstrukturen .....	182
Regelungstechnik I .....	183
Software-Qualität .....	185
Technologie integrierter Bauelemente .....	187
Vertiefung der Betriebssysteme .....	188
Scientific Data Management and Knowledge Graphs .....	189
<b>1.6. Masterarbeit .....</b>	<b>191</b>
Masterarbeit .....	192

## **1.1. Informatik [TI MSC]**

Englischer Titel: Computer Science

Information zum Kompetenzbereich: 20 - 57 LP, P

<b>IT-Infrastrukturen in der Medizin</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Healthcare IT Infrastructure			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Krojanski	Krojanski
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Computational Health Informatics		<b>Modulverantwortung</b> Krojanski	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.idas.uni-hannover.de/de/chi/">https://www.idas.uni-hannover.de/de/chi/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Lehrveranstaltung vermittelt zum einen allgemeine Konzepte von IT-Infrastrukturen, die in der medizinischen Forschung, aber auch in großen medizinischen Einrichtungen wie Krankenhäusern eingesetzt werden. Zum anderen wird auf vertiefte technische Details dieser IT-Systeme eingegangen wie skalierbare Datenspeicherung, Datensicherung und Langzeitarchivierung, Ausfallsicherheit und Hochverfügbarkeit, sowie Virtualisierung und Container-Technologien. Wegen der besonderen Schutzwürdigkeit medizinischer Daten und Anforderungen aus dem Datenschutz wird bei allen Themen auf technische Aspekte der IT-Sicherheit eingegangen. Nach erfolgreichem Abschluss können die Studierenden aktuelle Technologien wie Container, virtuelle Maschinen und skalierbare Speichersysteme verwenden, um daraus zusammengesetzte IT-Infrastrukturen für die sichere Verarbeitung medizinischer Daten zu konzipieren und zu erstellen. Weiterhin können die Studierenden komplexe IT-Systeme, die in der medizinischen Forschung und im klinischen Einsatz verwendet werden, analysieren und bezüglich der Eignung für die Verarbeitung medizinischer Daten im Hinblick auf Datenschutz und IT-Sicherheit bewerten.			
<b>Inhalt</b> - Rechenzentren-Infrastruktur und physische IT-Sicherheit  - Informationssicherheit und Datenschutz  - Medizinische Einrichtungen und Gesundheitswesen  - IT in Krankenhäusern und Arztpraxen  - Smart Hospitals und IoT  - IT-Sicherheit medizinischer Geräte  - Speichersysteme und ihre Anwendungen  - Datensicherung  - Langzeitarchivierung 			

- Ausfallsicherheit und Business Continuity  - Virtualisierung und Containertechnologien  - IT-Konzepte für die medizinische Forschung
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Bachelorstudium
<b>Literatur</b> Wird in Vorlesung bekannt gegeben.
<b>Weitere Angaben</b> Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.



<b>Labor: Neuroevolution</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Lab: Neuroevolution			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSc]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Keine			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe/SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 180 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
4 L	6 LP	von Voigt, Schepelmann	von Voigt
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Computational Health Informatics		<b>Modulverantwortung</b> von Voigt	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.chi.uni-hannover.de/lehre.html">https://www.chi.uni-hannover.de/lehre.html</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden haben angewandtes Wissen über den Einsatz von Evolutionären Algorithmen eingeübt. Sie kennen neuronale Netze und wissen, wie diese mithilfe von Evolutionären Algorithmen optimiert werden können. Sie können neuronale Netze codieren und Neuroevolution als eine Alternative zum Reinforcement Learning anwenden.			
<b>Inhalt</b> - Evolutionäre Algorithmen. - Optimierungsprobleme. - Selektion von Lösungen. - Neuronale Netze. - Gradientenabstiegsverfahren. - Optimierung von neuronalen Netzen mittels Evolutionären Algorithmen. - Codierung von neuronalen Netzen.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Empfohlen sind Grundkenntnisse in Python und theoretisches Wissen über neuronale Netze.			
<b>Literatur</b> Eiben, A.E., Smith, James E: Introduction to Evolutionary Computing; Dörn, Sebastian: Neuronale Netze; Weicker, Karsten: Evolutionäre Algorithmen			
<b>Weitere Angaben</b> Das Labor wird in Gruppen mit je zwei Studierenden bearbeitet. Die maximale Anzahl der Teilnehmer ist auf 14 Personen begrenzt. Die Teilnehmer werden über Stud.IP ausgelost.			

<b>Labor: Nutzung von Containervirtualisierung in der Medizin</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Lab: Use of container virtualization in medicine			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Keine			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe/SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 180 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
4 L	6 LP	von Voigt, Krojanski	von Voigt
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Computational Health Informatics		<b>Modulverantwortung</b> Krojanski	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.idas.uni-hannover.de/de/chi/">https://www.idas.uni-hannover.de/de/chi/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> <p>Containervirtualisierung wird in unterschiedlichen Bereichen der Medizin eingesetzt. Beispiele dafür sind das Deployment von Webanwendungen, sowie der Aufbau von IT-Infrastrukturen und Forschungsplattformen in der (bio-)medizinischen Forschung. Dabei kommen überwiegend Applikationscontainer zum Einsatz (bspw. Docker), aber auch Systemcontainer sind eine interessante Alternative zu virtuellen Maschinen. Das Labor vertieft das Wissen über Containervirtualisierung durch praktische Übungen und vermittelt dabei die Verwendung dieser Technologien. Bei jedem Thema wird auch die IT-Sicherheit betrachtet, um Anforderungen aus dem Datenschutz für die Verarbeitung von Gesundheitsdaten erfüllen zu können.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Labors können die Studierenden aktuelle Containertechnologien verwenden, um damit sowohl einzelne Anwendungen zu installieren und zu konfigurieren, als auch zusammengesetzte IT-Infrastrukturen zu konzipieren und zu erstellen. Weiterhin können die Studierenden die Sicherheit der eingesetzten Technologien im Hinblick auf den Einsatz in der Medizin bewerten.</p>			
<b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Linux-Systemadministration - Grundlagen Containertechnologien: Namespaces, cgroups, capabilities, ...</li> <li>- Deployment von Webanwendungen, HTTPS &amp; CA - Applikationscontainer (Docker) - Deployment von mehrkomponentigen Anwendungen (Docker Compose) - Systemcontainer (LXD/Incus, systemd-nsppawn)</li> </ul>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Linux-Kenntnisse sind vorteilhaft, werden aber auch in der LV vermittelt.			
<b>Literatur</b> Wird im Labor bekanntgegeben.			

**Weitere Angaben**

Prüfungsausschluss mit "Labor: Advanced Computational Health Informatics" (ACHI).

Es gibt 10 Laborplätze. Die Anmeldung erfolgt über Stud.IP.

<b>Seminar: Digital Health</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Seminar: Digital Health			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> VbP (SE)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 90 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 SE	3 LP	von Voigt, Krojanski	von Voigt
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b> Themenbereiche des Digital Health / Digital Health Topics	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Computational Health Informatics		<b>Modulverantwortung</b> von Voigt	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.idas.uni-hannover.de/de/chi">https://www.idas.uni-hannover.de/de/chi</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden lernen unterschiedliche Aspekte von "Digital Health" kennen. Sie erwerben tiefgehende Kenntnisse in ihrem zugeteilten Thema. Sie können durch eine Präsentation des eigenen Themas den anderen Teilnehmenden einen guten Überblick verschaffen. Nach erfolgreichem Abschluss besitzen die Studierenden das Wissen über die Begrifflichkeiten, Fakten, Prinzipien und Grundsätze der Digitalen Gesundheit und verstehen, wie diese entwickelt werden.			
<b>Inhalt</b> Die Teilnehmer werden anhand von Beispielen das Thema Digital Health kennenlernen. Hierbei werden einerseits Forschungsprojekte und andererseits bereits implementierte und produktiv genutzte Entwicklungen betrachtet und deren benutzten Technologien aus Sicht der Informatik behandelt, wobei die Themen das Anwendungsgebiet Medizin/Gesundheit haben.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Keine			
<b>Literatur</b> In der Veranstaltung.			
<b>Weitere Angaben</b> Titel bis WS 2019/20: Seminar: Aspekte Verteilter Systeme. Prüfunganmeldung im ersten Meldezeitraum eines Semesters in QIS. Das Seminar ist auf 12 Teilnehmer begrenzt. Die Plätze werden über Stud.IP vergeben.			

<b>Seminar: Informationssicherheit in der Medizin</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Seminar: Information Security in Medicine			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> VbP (SE)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 90 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 SE	3 LP	von Voigt, Krojanski	von Voigt
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Computational Health Informatics		<b>Modulverantwortung</b> Krojanski	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.idas.uni-hannover.de/de/chi/">https://www.idas.uni-hannover.de/de/chi/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Alle Teilnehmenden besitzen vertiefte Kenntnisse in dem jeweils zugewiesenen Thema und verschaffen den anderen Teilnehmenden ein grundlegendes Verständnis des Themas durch den gehaltenen Vortrag. Sie haben Präsentationstechniken eingeübt und verfügen über allgemeine Fertigkeiten des wissenschaftlichen Arbeitens. Nach erfolgreichem Abschluss des Seminars können die Studierenden erkennen, bewerten und kritisch hinterfragen, wie die Schutzziele Vertraulichkeit, Verfügbarkeit und Integrität in der Medizin erreicht werden.			
<b>Inhalt</b> In allen Bereichen der Medizin ist die Erschließung, Verwaltung, Aufbewahrung, Verarbeitung und Bereitstellung von Daten und Informationen notwendig. Diese Daten werden nicht nur lokal verarbeitet, sondern zunehmend auch vernetzt zur Verfügung gestellt. Zusammen mit der besonderen Schutzwürdigkeit vieler Daten in der Medizin kommt der Informationssicherheit eine große Bedeutung zu. Das Seminar behandelt Datenschutz und Informationssicherheit in der Medizin, insb. von dort im Einsatz befindlichen IT-Systemen und Geräten.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Bachelorstudium			
<b>Literatur</b> In der Veranstaltung.			
<b>Weitere Angaben</b> Prüfungsanmeldung im ersten Meldezeitraum eines Semesters in QIS. Die maximale Anzahl der Teilnehmer ist auf 12 Personen begrenzt. Die Plätze werden über Stud.IP vergeben.			

<b>Knowledge Engineering und Semantic Web</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Knowledge Engineering and Semantic Web			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (60 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Auer, Stocker	Auer
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Wissensbasierte Systeme		<b>Modulverantwortung</b> Nejdl	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ivs.uni-hannover.de/de/datascience/studium-und-lehre/">https://www.ivs.uni-hannover.de/de/datascience/studium-und-lehre/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Understanding of basic knowledge engineering principles, such as ontologies & knowledge graphs, reasoning, inference. Theoretical and practical understanding and experience of established W3C standards for data sharing (RDF, SPARQL, RDFa, Microdata) and established Semantic Web technologies. Ability to understand, interpret and design knowledge models and ontologies.			
<b>Inhalt</b> This course will provide an introduction to fundamental knowledge engineering principles as well as practical knowledge and insights into the use and application of state-of-the-art Semantic Web technologies. Based on established W3C standards such as RDF/OWL, Semantic Web technologies, Linked Data or semantic markup (through RDFa and Microformats) enable the application of formal knowledge engineering principles on the Web and have emerged as defacto standards for (a) sharing data on the Web and (b) for annotating unstructured Web documents with entity-centric knowledge. The wider goal and purpose is to improve understanding and interpretation of Web documents and data, for instance, to facilitate Web search or data reuse. This course will introduce key concepts of Knowledge Engineering and their application specifically in the context of the Web. Key areas include knowledge representation and reasoning, knowledge & information extraction and knowledge retrieval, for instance, through state of the art semantic search and entity-retrieval approaches.   1.Course Introduction & Overview   2.Semantic Web Principles - URIs and RDF   3.RDF & RDFS			

<br>  
4.SPARQL is not just a Query Language  
<br>  
5.Ontologies Et Logic  
<br>  
6.Description Logics  
<br>  
7.OWL-Web Ontology Language  
<br>  
8.Linked Data and Knowledge Graphs  
<br>  
9.OWL Et Rules, Ontology Engineering  
<br>  
10.Ontology Learning Et Knowledge Extraction  
<br>  
11.Linked Data Et Semantic Search  
<br>  
12.Embedded Entity Markup: RDFa, Microdata, Microformats  
<br>

#### **Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Basic knowledge of:

- <br>
- XML
- <br>
- Databases
- <br>
- HTTP Et the Web

#### **Literatur**

"A Semantic Web Primer" by Grigoris Antoniou and Frank van Harmelen (MIT Press, 2004) is a comprehensive textbook on Semantic Web technologies.

<br>

"Artificial Intelligence: A Modern Approach" by Stuart Russell and Peter Norvig (2nd edition, Prentice-Hall, 2003).

#### **Weitere Angaben**

Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.

<b>Application-Specific Instruction-Set Processors</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Application-Specific Instruction-Set Processors			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP		Blume
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mikroelektronische Systeme		<b>Modulverantwortung</b> Payá Vayá	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ims.uni-hannover.de/application-specific_instruction_set_processors.html">http://www.ims.uni-hannover.de/application-specific_instruction_set_processors.html</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden kennen die erweiterte Prozessorarchitektur (Instruction-, Data-, und Task-Level-Parallelism). Sie sind fähig zur Umsetzung von anwendungsspezifischen Instruktionssatz-Prozessoren (ASIPs). Sie können Arithmetik-orientierten Hardware-Erweiterungen implementieren. Sie kennen neuartige Entwicklungstendenzen von Prozessoren, wie z.B. hochparallele Prozessoren und rekonfigurierbare Prozessoren.			
<b>Inhalt</b> 1. Introduction to Embedded Computer Architectures. 2. Fundamentals of Processor Design. 3. Application-Specific Instruction-Set Processor (ASIP). Customizable processors. 4. Computer Arithmetics. Hardware acceleration of complex arithmetic functions. 5. Reconfigurable Processor Architectures. 6. Approximate and Stochastic Processor Architectures. 7. Fault-Tolerant Processor Architectures. 8. Cryptographic Processor Architectures. 9. Neuromorphic Processor Architectures. AI Processor Architectures.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Empfohlen: Digitalschaltungen der Elektronik (für ET-Studierende), Grundlagen digitaler Systeme (für Informatikstudierende)			
<b>Literatur</b> -Gries, M.; Keutzer, K.; "Building ASIPS: The Mescal Methodology", Springer, 2010 -Leibson, S.: "Designing SOCs with Configured Cores. Unleashing the Tensilica Xtensa and Diamond Cores", Morgan Kaufmann, 2006			



- Henkel, J.; Parameswaran, S.: "Designing Embedded Processors", Springer, 2007
- Nurmi, J.: "Processor Design. System-On-Chip Computing for ASICs and FPGAs", Springer, 2007
- Flynn, M. J.; Luk, W.: "Computer System Design. System-on-Chip", Wiley, 2011
- González, A.; Latorre, F.; Magklis, G.: "Processor Microarchitecture: An Implementation Perspective", Morgan&Claypool Publishers, 2010
- Fisher, J.; Faraboschi, P.; Young, C.: "Embedded Computing: A VLIW Approach to Architecture, Compilers, and Tools", Morgan Kaufmann, 2005.
- Hennessy, J.L.; Patterson, D. A.: "Computer Architecture: A Quantitative Approach", Morgan Kaufmann, 2011.
- Leuppers, R.; Marwedel, P.: "Retargetable Compiler Technology for Embedded Systems: Tools and Applications", Springer, 2010
- Jacob, B.: "The Memory System: You Can't Avoid It, You Can't Ignore It, You Can't Fake It", Morgan&Claypool Publishers, 2009
- Kaxiras, S.; Martonosi, M.: "Computer Architecture Techniques for Power-Efficiency ", Morgan&Claypool Publishers, 2008
- Olukotun, K.; Hammond, L.; Laudon, J.; "Chip Multiprocessor Architecture: Techniques to Improve Throughput and Latency ", Morgan&Claypool Publishers, 2007
- Zaccaria, V.; Sami, M.G.; Silvano, C.: "Power Estimation and Optimization Methodologies for VLIW-based Embedded Systems", Springer, 2003

**Weitere Angaben**

Diese Vorlesung wird auf Englisch gehalten. Die Übungen bestehen aus Hörsaalübungen.

<b>Architekturen der digitalen Signalverarbeitung</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Architectures for Digital Signal Processing			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Blume	Blume
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		<b>Modulverantwortung</b> Blume	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html">http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden können Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung in Schaltungen und Systemen umsetzen. Sie verstehen Architekturen zur Realisierung arithmetischer Grundoperationen. Sie kennen Maßnahmen zur Leistungssteigerung durch Parallelverarbeitung und Pipelining. Sie verstehen die Auswirkungen auf Größe und Geschwindigkeit der Schaltung.			
<b>Inhalt</b> Einführung Grundsaltungen in CMOS-Technologie Realisierung der Basisoperationen - Zahlendarstellungen - Addierer und Subtrahierer - Multiplizierer - Dividierer - Realisierung elementarer Funktionen Maßnahmen zur Leistungssteigerung Arrayprozessor-Architekturen Filterstrukturen Architekturen von digitalen Signalprozessoren Implementierung von DSP-Algorithmen			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Notwendig: Grundlagen digitaler Systeme (Informatik), Grundlagen der Rechnerarchitektur. Empfohlen: Digitale Signalverarbeitung.			

**Literatur**

Buch zur Vorlesung: P. Pirsch: Architekturen der digitalen Signalverarbeitung, Teubner 1996. Die Folien zur Vorlesung und die Übungsmaterialien sind im Internet herunterladbar.

**Weitere Angaben**

<b>FPGA-Entwurfstechnik</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> FPGA Design			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP		Blume
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		<b>Modulverantwortung</b> Blume	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ims.uni-hannover.de/">http://www.ims.uni-hannover.de/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden kennen den Aufbau von FPGAs. Sie können elementare Grundstrukturen mit Hardware-Beschreibungssprachen auf FPGAs beschreiben und umsetzen. Sie kennen die Weiterentwicklungen bei rekonfigurierbarer Logik und deren Einsatz in anspruchsvollen technischen Anwendungen.			
<b>Inhalt</b> 1. Technologie und Architektur von FPGAs - Basis-Architekturen - Routing-Switches - Connection-Boxes - Logikelemente - embedded Memories - Look-Up-Tables - DSP-Blöcke 2. Hardware-Beschreibungssprachen (VHDL, Verilog) 3. Entwurfswerkzeuge für FPGAs - Synthese, Platzierung, Routing, Timing-Analyse 4. Dynamische und partielle Rekonfigurationsmechanismen 5. Architekturentwicklungen - eFPGA, MPGA, VPGA 6. Softcore-Prozessoren auf FPGAs 7. FPGA-basierte Anwendungen - Emulatoren, Grafikkarten, Router, High-Performance-Rechensysteme			

### **Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Empfohlen: Digitalschaltungen der Elektronik (für ET-Studierende, Grundlagen digitaler Systeme (für Informatikstudierende))

### **Literatur**

Ashenden, P.: "The Designers Guide to VHDL", Morgan Kaufmann, 3rd revised edition, November 2006.

Bergeron, J.: "Writing Testbenches: Functional Verification of HDL Models", Springer-Verlag, 2003.

Betz, V.; Rose, J.; Marquardt, A.: "Architecture and CAD for Deep-Submicron FPGAs", Kluwer, 1999.

Bobda, C.: "Introduction to Reconfigurable Computing", Springer-Verlag, 2007.

Brown, S.; Rose, J.: "FPGA and CPLD Architectures: A Tutorial", IEEE Design and Test of Computers, 1996.

Chang, H. et al.: "Surviving the SOC Revolution", Kluwer-Verlag, 1999.

Grout, I.: "Digital System Design with FPGAs and CPLDs", Elsevier Science & Technology, 2008.

Hunter, R.; Johnson, T.: "VHDL", Springer-Verlag, 2007.

Meyer-Baese, U.: "Digital Signal Processing with Field Programmable Gate Arrays", Springer-Verlag, 2007.

Murgai, R.: "Logic Synthesis for Field Programmable Gate Arrays", Kluwer-Verlag, 1995.

Perry, D.: "VHDL", McGraw-Hill, 1998.

Rahman, A.: "FPGA based Design and applications", Springer-Verlag, 2008.

Sikora, A.: "Programmierbare Logikbauelemente", Hanser-Verlag, 2001.

Tessier, R.; Burleson, W.: "Reconfigurable Computing for Digital Signal Processing: A Survey", Journal of VLSI Signal Processing 28, 2001, pp. 7-27.

Wilson, P.: "Design Recipes for FPGAs", Elsevier Science & Technology, 2007.

### **Weitere Angaben**

<b>Projekt: ASIPLab – Entwurf von anwendungsspezifischen Instruktionssatzprozessoren</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> ASIPLab: Design of Application-Specific Instruction-Set Processors			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Projektarbeit (P)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b>			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
4 P	6 LP	Blume	Blume
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mikroelektronische Systeme		<b>Modulverantwortung</b> Payá Vayá	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ims.uni-hannover.de/labor-asisp-entwurfstechnik.html">http://www.ims.uni-hannover.de/labor-asisp-entwurfstechnik.html</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Labor vermittelt die Konzepte und Architekturen spezialisierter Prozessoren, die zugrundeliegenden theoretischen Ansätze sowie die Beschleunigung von Systemen durch die Architekturanpassung am Beispiel des Cadence LX7 Prozessors.  Qualifikationsziele: Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - das Konzept der anwendungsspezifischen Prozessoren zu verstehen und anzuwenden - eine Basisprozessorarchitektur für eine Beispielanwendung aus dem Bereich der Fahrerassistenzsysteme zu spezialisieren - die Architektur für verschiedene Optimierungsziele (z.B. maximale Rechenleistung oder minimale Verlustleistungsaufnahme) zu evaluieren und zu bewerten			
<b>Inhalt</b> Modulinhalte: - Architekturprinzipien von Prozessoren und ihre Spezialisierungsmöglichkeiten. Definitionen von anwendungsspezifischen Instruktionssatzprozessoren wie z.B. die der LX7-Prozessorarchitektur und ihrer Erweiterungsmöglichkeiten. - Neuartige Erweiterungen des Instruktionssatzes unter Verwendung des Cadence Xtensa Xplorers bzw. des Cadence LX7 Prozessors. - Hardwarebeschreibungssprache „Tensilica Instruction Extension“ - Verifikation und Emulation von Prozessorarchitekturen			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Empfohlen:			

- Application-Specific Instruction-Set Processors
- Grundlagen digitaler Systeme oder Digitalschaltungen der Elektronik
- Grundzüge der Informatik und Programmierung

#### **Literatur**

- Gries, M.; Keutzer, K.; "Building ASIPS: The Mescal Methodology", Springer, 2010
- Leibson, S.: "Designing SOCs with Configured Cores. Unleashing the Tensilica Xtensa and Diamond Cores", Morgan Kaufmann, 2006
- Henkel, J.; Parameswaran, S.: "Designing Embedded Processors", Springer, 2007
- Nurmi, J.: "Processor Design. System-On-Chip Computing for ASICs and FPGAs", Springer, 2007
- Flynn, M. J.; Luk, W.: "Computer System Design. System-on-Chip", Wiley, 2011
- González, A.; Latorre, F.; Magklis, G.: "Processor Microarchitecture: An Implementation Perspective", Morgan&Claypool Publishers, 2010
- Fisher, J.; Faraboschi, P.; Young, C.: "Embedded Computing: A VLIW Approach to Architecture, Compilers, and Tools", Morgan Kaufmann, 2005.
- Hennessy, J.L.; Patterson, D. A.; "Computer Architecture: A Quantitative Approach", Morgan Kaufmann, 2011.
- Leuppers, R.; Marwedel, P.: "Retargetable Compiler Technology for Embedded Systems: Tools and Applications", Springer, 2010
- Jacob, B.; "The Memory System: You Can't Avoid It, You Can't Ignore It, You Can't Fake It", Morgan&Claypool Publishers, 2009
- Kaxiras, S.; Martonosi, M.: "Computer Architecture Techniques for Power-Efficiency ", Morgan&Claypool Publishers, 2008
- Olukotun, K.; Hammond, L.; Laudon, J.; "Chip Multiprocessor Architecture: Techniques to Improve Throughput and Latency ", Morgan& Claypool Publishers, 2007
- Zaccaria, V.; Sami, M.G.; Silvano, C.: "Power Estimation and Optimization Methodologies for VLIW-based Embedded Systems", Springer, 2003

#### **Weitere Angaben**

Dieses Labor wird auf Englisch unterrichtet.

Anmeldung zum Labor unter <https://www.tnt.uni-hannover.de/etinflabor/>.

Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

<b>Projekt: Mikroelektronik – Chipdesign</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Project Course: Microelectronics - Chip Design			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Projektarbeit (P)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b>			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 180 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
4 L	6 LP	Blume	Blume
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mikroelektronische Systeme, Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		<b>Modulverantwortung</b> IMS, Blume	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html">http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden kennen die unterschiedlichen Phasen des Entwurfs integrierter Schaltungen. Sie können unter dem Einsatz industrieller Standardsoftware in Teamarbeit einen Mikrochip von der Spezifikation über die Implementierung bis hin zum physikalischen Layout entwickeln.			
<b>Inhalt</b> Entwicklung eines Mikrochips in Teamarbeit: Spezifikation, Implementierung, Verifikation, physikalisches Layout			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Es sind Vorkenntnisse in Hardwarebeschreibungssprachen (speziell VHDL) erforderlich. Ein Besuch des Labors: FPGA-Entwurfstechnik ist empfehlenswert.			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b> Als Voraussetzung für die Teilnahme an diesem Labor ist eine kurze Kenntnisprüfung notwendig. Anmeldung zum Labor unter <a href="https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/">https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/</a> . Wird das Ziel erreicht, bis zum Ende der Projektarbeit ein funktionsfähiges und verifiziertes System zu erstellen, so ist geplant, den Chip von einem Halbleiterhersteller fertigen zu lassen.  Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.			



<b>Einführung Usable Security und Privacy</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Introduction Usable Security and Privacy			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Dürmuth	Dürmuth
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Usable Security and Privacy		<b>Modulverantwortung</b> Dürmuth	
<b>Webseite</b> Institut für IT-Sicherheit			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden haben zentrale Grundlagen des Fachs erlernt: Grundlagen menschlichen Verhaltens, wichtige Anwendungsbeispiele, sowie zentrale methodische Grundlagen. Darüber hinaus wissen sie, wie das erworbene Grundlagenwissen auf neue Anwendungsgebiete angewendet werden kann.			
<b>Inhalt</b> - Grundlagen menschlichen Verhaltens. - Sichere Authentifizierung: Passwörter, Biometrie, 2FA. - Emailverschlüsselung, verschlüsselte Kommunikation. - Phishing, Security Warnings. - Experimente und Surveys in der Usable Security. - Ethisches Verhalten.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Empfohlen: Vorlesung "Grundlagen der IT Sicherheit" oder vergleichbare Vorkenntnisse.			
<b>Literatur</b> In der Veranstaltung.			
<b>Weitere Angaben</b> Nach Absprache kann die Lehrveranstaltung auch auf Englisch stattfinden.			

<b>Labor: Human Centered Security</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Human Centered Security Lab			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Laborübung (LÜ)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> 1			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 180 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
4 L	6 LP	Fahl	Fahl
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b> From Idea to Paper. How to Contribute Science to Human Centered Security Research	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Empirical Information Security		<b>Modulverantwortung</b> Fahl	
<b>Webseite</b> <a href="https://teamusec.de/classes/">https://teamusec.de/classes/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Studierenden sollen in die Lage versetzt werden Nutzer*innenstudien mit Fokus auf Human Centered Security and Privacy zu planen, zu pilotieren, durchzuführen, auszuwerten und Ergebnisse in englischer Sprache zu verschriftlichen.			
<b>Inhalt</b> Vermittlung von Methoden: - Interviews/Fragebögen/Kontrollierte Experimente - Qualitative/quantitative Datenanalyse - Case Studies - Wissenschaftliche Verschriftlichung von Ergebnissen			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Es werden Vorkenntnisse aus der Vorlesung Grundlagen der IT-Sicherheit vorausgesetzt. Empfohlen werden außerdem Kenntnisse, die in den Veranstaltungen "Einführung Usable Security und Privacy", "Usable Security and Privacy Lab" und "Einführung in Empirische Methoden des Human-Centered Computing" vermittelt werden.			
<b>Literatur</b> Usable Security: History, Themes, and Challenges (Synthesis Lectures on Information Security, Privacy, and Trust, Band 11), Simson Garfinkel und Heather Richter Lipford  Security and Usability: Designing Secure Systems that People Can Use, Lorrie Faith Cranor und Simon Garfinkel			
<b>Weitere Angaben</b> In der Veranstaltung werden Studierende in Gruppen bis zu vier Personen gemeinsam mit			

Doktorand:innen und Prof. Fahl an Forschungsprojekten von der Idee bis zur Verschriftlichung in Form eines Paper arbeiten. Studierenden wird die Möglichkeit gegeben an einer wissenschaftlichen Veröffentlichung als Koautor:innen mitzuwirken.

Das Labor ist auf 20 Teilnehmer:innen beschränkt. Laborplätze werden an diejenigen, die die Voraussetzungen erfüllen nach dem first come first serve Prinzip vergeben.

<b>Automated Machine Learning</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Automated Machine Learning			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Lindauer	Lindauer
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Maschinelles Lernen		<b>Modulverantwortung</b> Lindauer	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ai.uni-hannover.de">https://www.ai.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden lernen die grundlegenden Prinzipien von automatischen maschinellen Lernen (sowohl für traditionelles maschinelles Lernen, als auch für tiefes Lernen). Sie können Methoden der Hyperparameter-Optimierung und der neuronalen Architektursuche erläutern, als auch auf neue Probleme anwenden. Insbesondere können sie diese Methoden praktisch anwenden, um damit die Performanz von Algorithmen für maschinelles Lernen auf feature-basierten Daten, Bilddaten als auch Daten für Zeitreihen zu optimieren.			
<b>Inhalt</b> 1. Design spaces in ML 2. Experimentation and visualization 3. Hyperparameter optimization (HPO) 4. Bayesian optimization 5. Other black-box techniques 6. Speeding up HPO with multi-fidelity optimization 7. Architecture search I + II 8. Meta-Learning 9. Dynamic Configuration 10. Beyond AutoML: algorithm configuration and control			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Basics in Machine Learning; Basics and hands-on in Deep Learning; hands-on experience in Python			
<b>Literatur</b> Automated Machine Learning Methods, Systems, Challenges Herausgeber: Hutter, Frank, Kotthoff, Lars, Vanschoren, Joaquin (Eds.)			

<https://www.springer.com/de/book/9783030053178>

Weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Weitere Angaben**

Ab WS 23/24 ohne SL.

Für das Bestehen müssen als notwendige Bedingung Multiple-Choice Quizze (mind. 50% richtige Antworten) bestanden werden. Die Leistung kann entweder graduell pro Woche in der Vorlesung oder zum Ende des Vorlesungszeitraums als einmaliger schriftlicher Test erbracht werden.

Als Vorbereitung auf die mündliche Prüfung muss ein abschließendes Projekt bearbeitet werden.

Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.

<b>Projekt: Machine Learning</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Project: Machine Learning			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSc]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Keine			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe/SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 180 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
4 P	6 LP	Lindauer	Lindauer
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Maschinelles Lernen		<b>Modulverantwortung</b> Lindauer	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ai.uni-hannover.de/">https://www.ai.uni-hannover.de/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden können ihre theoretischen Kenntnisse des maschinellen Lernens in all seinen Facetten (ML, DL, iML, RL, AutoML) auf eine praktische Anwendung mit einer verbundenen Forschungsfrage übertragen. Sie haben dadurch sowohl ihre Fähigkeiten im Wissenstransfer als auch in der Umsetzung gestärkt. Des Weiteren haben sie alle notwendigen Fähigkeiten (Vorträge, Berichte, sauberes wissenschaftliches Arbeiten) zur Vorbereitung einer Masterarbeit im Bereich ML erworben.			
<b>Inhalt</b> Nach einer Einarbeitung in die spezifische Fragestellung (die für jeden Studierenden oder Gruppe individuell festgelegt wird) über das Studieren von wissenschaftlichen Arbeiten werden die praktischen Ziele definiert und erste praktische Ansätze für gegebene Benchmarks implementiert und systematisch ausgewertet. Am Ende wird eine Abschlusspräsentation gehalten und eine entsprechende schriftliche Arbeit mit allen Ansätzen und Ergebnissen eingereicht.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Es wird dringend empfohlen vorher Kurse zu Machine Learning (Bodo Rosenhahn) und Kurse des Fachgebiets ML (AutoML, RL, iML) erfolgreich abgeschlossen zu haben.			
<b>Literatur</b> Automated Machine Learning: Methods, Systems, Challenges by Frank Hutter, Lars Kotthoff, Joaquin Vanschoren			
<b>Weitere Angaben</b> Teilnahmebegrenzung: 20			

<b>Reinforcement Learning</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Reinforcement Learning			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Projektarbeit (P)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Lindauer	Lindauer
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b> Reinforcement Learning	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Maschinelles Lernen		<b>Modulverantwortung</b> Lindauer	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ai.uni-hannover.de/">https://www.ai.uni-hannover.de/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden haben sich sowohl die theoretischen als auch praktischen Grundlagen des Reinforcement Learning angeeignet. Sie haben dazu sowohl die mathematischen Grundlagen verinnerlichen, als auch die Fähigkeit, RL-Agenten zu implementieren, trainieren und ausgewerten zu können, erlangt. In einen abschließenden Projekt haben die Studierenden gelernt, wie sie die Konzepte, die sie in der Vorlesung erlernt haben, selbstständig auf eine neue Problemstellung anwenden können.			
<b>Inhalt</b> 1. Markov-Decision Processes and Variants 2. Online Reinforcement Learning 3. Deep Q-Learning 4. Policy Search 5. Policy Gradient 6. Actor-Critic Approaches 7. Exploration 8. Model-based RL 9. Benchmarking and Scientific Standards 10. Automated RL 11. Generalization			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Für das Belegen der Vorlesung wird dringend empfohlen Grundlagen in den folgenden Bereichen zu haben: * KI * maschinelles Lernen * Deep Learning			

**Literatur**

Reinforcement Learning: An Introduction by Richard S. Sutton and Andrew G. Barto

**Weitere Angaben**

Schwerpunkt Data Science.

Teilnahmebeschränkung: 40. Bitte erkundigen Sie sich im Fachgebiet nach dem Teilnahmeverfahren.

Studienleistung: Es müssen 50% der Quizpunkte entweder in den Sessions oder am Ende des Semesters bestanden werden, um zum Projekt zu gelassen zu werden.



<b>Social Responsibility in Machine Learning</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Social Responsibility in Machine Learning			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Projektarbeit (P)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 P	5 LP	Lindauer	Lindauer
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Maschinelles Lernen		<b>Modulverantwortung</b> Lindauer	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ai.uni-hannover.de/">https://www.ai.uni-hannover.de/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Students learn to engage with current research from the fields of ethical and reliable machine learning, and theory of science. Critical discussion of this research both encourages and trains their skills in scientific discourse. A poster presentation will furthermore improve the students' scientific presentation skills during the semester in preparation for the final project.			
<b>Inhalt</b> The covered content includes, but is not limited to: Data & Objectivity, Data Collection, Case Studies, Fairness Optimization, Error-Contributing factors, Limitations of Technical Solutions, Models in Deployment, Environmental Impact of ML, Application Ethics, Who's responsible?			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> * Machine Learning and related courses			
<b>Literatur</b> * Atlas of AI by Kate Crawford * Data Feminism by Catherine D'Ignazio & Lauren F. Klein * Race after Technology by Ruha Benjamin			
<b>Weitere Angaben</b> Prüfungsform VbP (P). Die Prüfung muss im ersten Meldezeitraum eines Semesters in QIS angemeldet werden. Ab SoSe 2023: Unbenotet. Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science. Teilnahmebeschränkung: 40 (durch Raumgröße beschränkt)			

<b>Interaktive Systeme</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Interactive Systems			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (75 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Rohs	Rohs
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet für Mensch-Computer-Interaktion		<b>Modulverantwortung</b> Rohs	
<b>Webseite</b> <a href="http://hci.uni-hannover.de/teaching">http://hci.uni-hannover.de/teaching</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden lernen die Technologien hinter interaktiven Systemen kennen und können grafische Benutzungsschnittstellen entwerfen, implementieren und analysieren. Sie kennen aktuelle Interaktionstechnologien für verschiedene Modalitäten.			
<b>Inhalt</b> Diese Vorlesung baut auf der Bachelor-Vorlesung "Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion" auf und bietet eine vertiefte Darstellung technischer Aspekte des Entwurfs und der Implementierung interaktiver Systeme. Behandelt werden UI-Toolkits, Ereignisverarbeitung, Interaktionstechniken und die empirische Analyse interaktiver Systeme. Außerdem enthält die Vorlesung wechselnde konzeptuelle Themenblöcke, z.B. zu Entwurfsprinzipien interaktiver Systeme, zur Modellierung und zu Machine Learning in HCI.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Vorlesung "Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion" (Bachelor) empfohlen.			
<b>Literatur</b> Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.			
<b>Weitere Angaben</b> Titel bis WS 17/18: Mensch-Computer-Interaktion 2 Titel bis WS 17/18: Mensch-Computer-Interaktion 2 Zuordnung zum Themenschwerpunkt Human-Centered Computing.			

<b>Mobile Interaktion</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Mobile Interaction			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (75 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Rohs	Rohs
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet für Mensch-Computer-Interaktion		<b>Modulverantwortung</b> Rohs	
<b>Webseite</b> <a href="http://hci.uni-hannover.de/teaching">http://hci.uni-hannover.de/teaching</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Kenntnis der Besonderheiten der mobilen Mensch-Computer-Interaktion. Kenntnis von Interaktionstechniken für mobile Geräte unter der Verwendung von Touchscreen-Gesten, Bewegungs-Gesten und Kamera. Verarbeitung von Kontextinformationen.			
<b>Inhalt</b> In dieser Vorlesung werden die Besonderheiten der mobilen Mensch-Computer-Interaktion, wie Aufenthaltsort und Einfluss von Umgebungsfaktoren, behandelt. Es werden mobile Betriebssysteme und Plattformen vorgestellt (z.B. Android und iOS). Android wird detaillierter dargestellt, so dass Programmieraufgaben mit mobilen Geräten durchgeführt werden können. Die behandelten Themen umfassen mobile Ein- und Ausgabetechnologien (z.B. Touchscreens), Multimodalität (visuell, auditiv, haptisch), Ortsabhängigkeit und Kontext, Fußgängernavigation, drahtlose Kommunikation, Szenarien und Evaluation im mobilen Kontext, Visualisierung und Interaktionstechniken für kleine Displays, Kamera- und Sensor-basierte mobile Interaktion, Touchscreen-Gesten, Bewegungs-Gesten, sowie Anwendungskategorien und Entwurfsmuster. Der Übungsteil umfasst Programmieraufgaben, die Entwicklung von mobilen Nutzungsszenarien mit Papier-Prototypen, die Verarbeitung von Touchscreen-Gesten, sowie die Evaluation im mobilen Kontext.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Die Vorlesung "Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion" wird empfohlen.			
<b>Literatur</b> Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung gegeben.			
<b>Weitere Angaben</b> Zuordnung zum Themenschwerpunkt Human-Centered Computing.			

<b>Physical Computing Lab</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Physical Computing Lab			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Laborübung (LÜ)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> 1			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 180 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
1 V + 3 L	6 LP	Rohs	Rohs
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet für Mensch-Computer-Interaktion		<b>Modulverantwortung</b> Rohs	
<b>Webseite</b> <a href="http://hci.uni-hannover.de/teaching">http://hci.uni-hannover.de/teaching</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Kenntnisse in der Entwicklung von Benutzungsschnittstellen für interaktive Geräte und eingebettete Systeme. Kenntnis von Hardware- und Softwareaspekten von Benutzungsschnittstellen.			
<b>Inhalt</b> In diesem Praktikum/Labor geht es um den Entwurf und die Entwicklung von Benutzungsschnittstellen für interaktive Geräte und Objekte. Die Veranstaltung bietet eine detaillierte Einführung in die Programmierung von Mikrocontrollern und Plattformen (z.B. Arduino), den Einsatz von Sensorik zur Erfassung von Benutzereingaben, sowie den benutzerzentrierten Entwurf. Die konkreten Themen orientieren sich an den Forschungsthemen der Doktoranden und umfassen haptisches Feedback, wearable user interfaces und interaktive Oberflächen in bestimmten Anwendungskontexten. In der Gruppenphase erarbeiten Gruppen von 4-5 Studierenden zunächst ein Konzept für ein interaktives Objekt und setzen es anschließend prototypisch um.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b> Literaturempfehlungen werden in der Veranstaltung gegeben.			
<b>Weitere Angaben</b> bis SS 17: 4L, neu: 1V+3L Die Veranstaltung ist limitiert auf 24 Teilnehmende. Zuordnung zum Themenschwerpunkt Human-Centered Computing.			

<b>Seminar on Scientific Data Management</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Seminar on Scientific Data Management			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> SE			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 90 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 SE	3 LP	Vidal	Vidal
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Scientific Data Management		<b>Modulverantwortung</b> Vidal	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.l3s.de/">https://www.l3s.de/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Students will learn and understand new research results and technologies in scientific data management and knowledge graphs. Best practices and methodologies to read and evaluate academic papers will be discussed. Results and shortcomings of scientific work and existing technologies reported in the state of the art will be analyzed. The students will lead the analysis of the problems and solutions proposed in scientific publications. The results of the discussions will be summarized in a written report and analyzed in an oral presentation.			
<b>Inhalt</b> The seminar will cover the following aspects: i) Methodologies for analyzing scientific literature. ii) Use of the scientific method in the empirical evaluation of data management and knowledge graphs. iii) Comparisons of state-of-the-art approaches. iv) Preparation of short and long presentations. v) Summarizing lessons learned in written reports.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Databases and basic concepts of Semantic Web technologies.			
<b>Literatur</b> Announced in seminar			
<b>Weitere Angaben</b> Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science. Ab WS 2022/23 Prüfungsform VbP (SE). Die Prüfung muss im ersten Meldezeitraum eines Semesters in QIS angemeldet werden.			

<b>AppLab</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> AppLab			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Laborübung (LÜ)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> 1			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 180 h			<b>Frequenz</b> unregelmäßig
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
4 L	6 LP	Schneider	Schneider
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Software Engineering		<b>Modulverantwortung</b> Schneider	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.se.uni-hannover.de">http://www.se.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> - Die Studierenden kennen Konzepte zur Realisierung von Anwendungen mit Hilfe der Unity-Engine. - Die Studierenden kennen neue Technologien, wie Kinect oder Virtual Reality-Brillen, und sind in der Lage, dafür interaktive Anwendungen (Apps) zu programmieren. - Die Studierenden können selbständig in kleineren Gruppen interaktive, kreative Anwendungen entwickeln. - Die Studierenden können in ihren Gruppen selbständig Probleme mit zuvor unbekannter Technologie lösen.			
<b>Inhalt</b> Apps für wenig bekannte Anwendungen. Grundlagen: Im ersten Teil des Labors lernen die Studierenden Nicht-Standardanwendungen kennen und wie diese auf verschiedene Art und Weise im Alltag genutzt werden. Damit die Studierenden auf den zweiten Teil des Labors vorbereitet sind, werden grundlegende Inhalte zur Programmierung mit C# sowie zur Unity-Engine vermittelt. Im Anschluss wird gemeinsam diskutiert und eingeübt, wie anfangs noch unbekannte Technologien (z.B. Kinect oder Virtual Reality) erschlossen und im Bereich des Software Engineerings eingesetzt werden können. Diese Inhalte werden im Rahmen von kleineren Anwendungen im Labor angewendet. Hauptteil: Im zweiten Teil der Veranstaltung entwickeln die Studierenden in kleinen Gruppen Anwendungen aus dem Bereich der Virtual Reality oder der Xbox Kinect mit Hilfe der Unity-Engine. Dabei lernen die Studierenden diese Technologien näher kennen und werden angeleitet, auch kreative Anwendungen zu entwerfen und umzusetzen. Diese Anwendungen (Apps) werden dann im Plenum präsentiert und diskutiert. Vorkenntnisse: Softwareprojekt und eine höhere Programmiersprache (z.B. C# oder Java)			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Grundlagen der Softwaretechnik ist Voraussetzung; Beherrschung von Java oder C# ebenfalls.			

<b>Literatur</b>
Wird in der Veranstaltung genannt.
<b>Weitere Angaben</b>
Zuordnung zum Themenschwerpunkt Human-Centered Computing.

<b>Requirements Engineering</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Requirements Engineering			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> unregelmäßig
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Schneider	Schneider
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Software Engineering		<b>Modulverantwortung</b> Schneider	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.se.uni-hannover.de">http://www.se.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden kennen die Bedeutung von guten Anforderungen. Sie können gängige Anforderungs-Techniken (Use Case, UML, NLP etc.) anwenden und kennen den Übergang von Anforderungen zum Entwurf. Sie verstehen die nicht-technischen Aspekte und können sie in ihrer Wirkung einschätzen. Sie beherrschen Befragungs- und Dokumentationstechniken für Anforderungen. Sie können den Teilprozess der Anforderungserhebung, -bearbeitung und beginnende Umsetzung im Entwurf selbständig ausführen. Sie berücksichtigen auch die Bedienoberfläche (Aspekte des Usability Engineering).			
<b>Inhalt</b> Was sind Anforderungen und wieso sind sie so wichtig? Überblick über Aspekte des Requirements Engineering: Begriffe, Herausforderungen. Anforderungserhebung. Notation von Anforderungen (vertieft). Anforderungen an die Oberfläche (GUI). Übersicht über Werkzeuge zum Umgang mit Anforderungen. Übergang zum Entwurf. Entwurfsmetaphern. Das Vorgehen in einem normalen Projekt. Vorgehen in iterativen, inkrementellen und agilen Projekten.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Grundlagen der Softwaretechnik.			
<b>Literatur</b> Suzanne Robertson, James Robertson (2000): Mastering the Requirements Process. Addison-Wesley Professional.			



Ian Alexander, Richard Stevens (2002): Writing Better Requirements.  
Addison-Wesley. Chris Rupp (2004): Requirements-Engineering und -Management. Hanser

**Weitere Angaben**

Im Sommer 2025 wird die Vorlesung stattfinden. Einige Themen werden bis dahin ggf. aktualisiert, wenn sich neue Entwicklungen ergeben.

<b>Software Engineering im Projekt</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Software Engineering in Projects			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> SE			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 90 h			<b>Frequenz</b> unregelmäßig
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 SE	3 LP	Schneider	Schneider
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b> Human-Centered Software Engineering Human-Centered Software Engineering	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Software Engineering		<b>Modulverantwortung</b> Schneider	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.se.uni-hannover.de">http://www.se.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden lernen unterschiedliche Aspekte des menschenzentrierten Software Engineerings kennen. Sie erwerben tiefgehende Kenntnisse über ein ausgewähltes Themengebiet. Sie können durch die Präsentation des eigenen Themas den anderen Teilnehmenden einen guten Überblick verschaffen. Nach erfolgreichem Abschluss besitzen die Studierenden das Wissen über die Begrifflichkeiten, Fakten, Prinzipien und Grundsätze des menschenzentrierten Software Engineerings. Sie verstehen, wie diese in der Theorie erforscht und in der Praxis angewendet werden können.			
<b>Inhalt</b> Die Teilnehmer werden anhand von einer Serie von Vorträgen das Thema menschenzentriertes Software Engineering kennenlernen. Hierbei werden bereit veröffentlichte wissenschaftliche Publikationen betrachtet. Diese enthalten unter anderem interdisziplinäre Aspekte (z.B. aus der Psychologie) aus Sicht der Informatik, wobei alle Themen das Anwendungsgebiet Software Engineering behandeln.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Grundlagen der Software-Technik			
<b>Literatur</b> in der Veranstaltung			
<b>Weitere Angaben</b> Zuordnung zum Themenschwerpunkt Human-Centered Computing.			

<b>Betriebssystembau für Mehrkernsysteme</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Operating System Construction for Multicore Platforms			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 240 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 4 Ü	8 LP	Lohmann	Lohmann
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet System- und Rechnerarchitektur		<b>Modulverantwortung</b> Lohmann	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.sra.uni-hannover.de/p/lehre-V_BSB">https://www.sra.uni-hannover.de/p/lehre-V_BSB</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden kennen konzeptionellen Grundlagen und wichtigen Techniken, die für den Bau eines Mehrkern-Betriebssystems erforderlich sind. Sie haben in den vorlesungsbegleitenden Übungen diese Kenntnisse konzeptionell und praktisch vertieft, indem sie ein kleines PC-Betriebssystem für die echt-parallele Abarbeitung von Prozessen in kleinen Arbeitsgruppen von Grund auf neu entwickelt haben. Sie verfügen über fundierte Kenntnisse über Aufbau und Funktionsweise der PC-Hardware. Dabei haben sie Grundlagen aus dem Betriebssystembereich, wie Unterbrechungen, Synchronisation und Ablaufplanung, die aus früheren Veranstaltungen (Grundlagen der Betriebssysteme) weitgehend bekannt sein sollten, wiederholt und, insbesondere im Hinblick auf ihre Umsetzung im Mehrkernbetrieb, vertieft.			
<b>Inhalt</b> Einstieg in die Betriebssystementwicklung. Unterbrechungen (Hardware, Software, Synchronisation). IA-32: Die 32-Bit-Intel-Architektur. Koroutinen und Programmfäden. Scheduling. Betriebssystem-Architekturen.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Notwendig: Programmieren, Grundlagen der Betriebssysteme (GBS) Empfohlen: Programmieren in C/C++, Grundlagen der Rechnerarchitektur (GRA)			
<b>Literatur</b> Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.			
<b>Weitere Angaben</b> Gegenseitiger Prüfungsausschluss mit der Lehrveranstaltung "Betriebssystembau". Aktuelle Informationen auf der Webseite zur Veranstaltung.			

<b>Projekt: System- und Rechnerarchitekturen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Project Course: System and Computer Architecture			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Projektarbeit (P)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> 1			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 180 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
4 P	6 LP	Lohmann	Lohmann
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet System- und Rechnerarchitektur		<b>Modulverantwortung</b> Brehm	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.sra.uni-hannover.de/p/lehre-P_SRA">https://www.sra.uni-hannover.de/p/lehre-P_SRA</a>			
<p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>Im Projekt erlernen, verwenden und erfahren die Studierenden verschiedene Techniken und Prozesse der systemnahen Softwareentwicklung in Eigenentwicklungen sowie im OpenSource-Umfeld. Studierende, die das Modul erfolgreich abgeschlossen haben:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Verstehen Kodierrichtlinien und sind in der Lage diese situationsgemäß anzuwenden.</li> <li>(2) Erkunden gegebenen Programmcode grossen Umfangs und hoher Komplexität; bestimmen dessen Funktionalität und beschreiben und diskutieren diese.</li> <li>(3) Beurteilen Qualität, Korrektheit und Richtlinienkonformität fremder Programme.</li> <li>(4) Evaluieren und verwenden geeignete Mittel zur Erkennung der Fehlerursachen.</li> <li>(5) Beschreiben, bewerten und kritisieren das eigene und das Vorgehen Dritter bei der Programmentwicklung, Fehlersuche und Integration.</li> <li>(6) Konzipieren, planen und entwickeln systemnahe Software, Systemsoftware oder Bestandteile eines Betriebssystemkerns; erstellen Dokumentation und präsentieren ihr Vorgehen.</li> <li>(7) Erstellen geeignete Maßnahmen ("Patches") zur Behebung erkannter Fehler und Probleme.</li> <li>(8) Verwenden gängige Werkzeuge der Softwareentwicklung im Open-Source-Bereich wie git, gdb, kgdb, qemu/kvm und cscope; verstehen deren Funktionsweise.</li> <li>(9) Verwenden diese erfolgreich intern sowie in der Interaktion mit externen Entwicklern.</li> <li>(10) Überwinden Berührungshürden im Kontakt mit externen Dritten.</li> <li>(11) Bringen sich konstruktiv und produktiv in Open-Source-Projekte ein.</li> <li>(12) Organisieren selbständig die gemeinsame Bearbeitung der Projektaufgaben und lösen diese kooperativ in kleinen Gruppen.</li> <li>(13) Kommunizieren erfolgreich (auch in englischer Sprache) mit Betreuern und mit externen Entwicklern unter Einhaltung relevanter Protokolle im Open-Source-Umfeld.</li> <li>(14) Gehen professionell mit Kritik an eigener Arbeit um und beziehen berechnete Kritik in ihre zukünftige Arbeitsweise ein.</li> </ol>			

<b>Inhalt</b> Werden kurz vor Semesterbeginn auf der Veranstaltungseite bekannt gegeben.
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Programmieren in C, erforderlich  Programmieren in C++, empfohlen  Grundlagen der Rechnerarchitektur (GRA), empfohlen  Rechnerstrukturen (RS), empfohlen  Grundlagen der Betriebssysteme (GBS), empfohlen  Betriebssystembau (BSB), empfohlen
<b>Literatur</b>
<b>Weitere Angaben</b> Für Studierende der Elektrotechnik und Informationstechnik ist eine Anmeldung unter <a href="https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/">https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/</a> erforderlich. Informatik- und Technische-Informatik-Studierende melden sich direkt im Fachgebiet SRA an.  Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

<b>Berechenbarkeit und Logik</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Computability and Logic			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 210 h			<b>Frequenz</b> alle 2 Jahre
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 2 SE	7 LP	Vollmer	Vollmer
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Theoretische Informatik		<b>Modulverantwortung</b> Vollmer	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.thi.uni-hannover.de/lehre.html">https://www.thi.uni-hannover.de/lehre.html</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse über die Problemfelder der Berechenbarkeit und Beweisbarkeit. Nach erfolgreichem Abschluss kennen die Studierenden die Bedeutung der mathematischen Logik für die Informatik. Sie haben Verständnis für die Möglichkeiten und die Grenzen von Berechenbarkeit, Formalisierbarkeit und Beweisbarkeit erlangt. Sie analysieren auftretende Berechnungsprobleme hinsichtlich ihrer Formalisierbarkeit und Lösbarkeit.			
<b>Inhalt</b> In dieser Vorlesung beschäftigen wir uns mit der Frage, welche Berechnungsprobleme überhaupt algorithmisch lösbar sind. Ausgehend von der Unentscheidbarkeit des sog. Halteproblems werden wir verschiedene Stufen der algorithmischen Unlösbarkeit kennenlernen. Besonders interessante Aussagen ergeben sich dabei aus dem Bereich der mathematischen Logik; hier werden wir insbesondere die Gödelschen Unvollständigkeitssätze behandeln. Gliederung: - Rekursive Aufzählbarkeit, - Prädikatenlogik der ersten Stufe, - Unentscheidbarkeit der Prädikatenlogik der ersten Stufe, - Beweise in der Prädikatenlogik der ersten Stufe, - Arithmetische Definierbarkeit, - Repräsentierbarkeit, - Der Gödelsche Unvollständigkeitssatz, - Die arithmetische Hierarchie, - Relative Berechenbarkeit.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Grundlagen der theoretischen Informatik, Komplexität von Algorithmen, Logik und Formale Systeme			
<b>Literatur</b> Peter Hinman, Fundamentals of Mathematical Logic, A K Peters, 2005. George Boolos, John Burgess, Richard Jeffrey, Computability and Logic, Cambridge. H.-D. Ebbinghaus, J. Flum, W. Thomas, Mathematische Logik, Spektrum. Ein Skript wird darüberhinaus zur Verfügung gestellt.			
<b>Weitere Angaben</b> Ab SoSe 2021: 7 LP. Zuvor 5 LP.			

<b>Formale Sprachen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Formal Languages			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 210 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 150 Stunden			<b>Frequenz</b> alle 2 Jahre
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	7 LP	N.N.	Meier
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Theoretische Informatik		<b>Modulverantwortung</b> Vollmer	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.thi.uni-hannover.de/de/lehre">https://www.thi.uni-hannover.de/de/lehre</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse über formale Sprachen. Die Studierenden analysieren Phänomene aus der Theorie der formalen Sprachen über die Inhalte der Grundvorlesungen hinaus. Sie konstruieren verschiedenartige Automaten und Grammatikmodelle für reguläre und kontextfreie Sprachen. Sie beurteilen die gängigen Transformationen und sonstigen Verfahren für diese Modelle. Sie beurteilen die Möglichkeiten zur Anwendungen für die Syntaxanalyse. Sie verstehen die relevanten (Un-)Entscheidbarkeitsresultate und sind in der Lage, diese zu übertragen auf verwandte Probleme.			
<b>Inhalt</b> Die regulären und kontextfreien Sprachen spielen eine äußerst wichtige Rolle im Compilerbau und weiteren Disziplinen der Informatik. In der Vorlesung werden schwerpunktmäßig diese beiden Sprachklassen betrachtet und ihre Eigenschaften untersucht.  Gliederung:  Reguläre Sprachen: Endliche Automaten, Satz von Myhill-Nerode, Minimalautomaten, Automaten und Halbgruppen.  Kontextfreie Sprachen: Chomsky-Normalform und CYK-Algorithmus,			

Greibach-Normalform und Kellerautomaten,  
Deterministisch-kontextfreie Sprachen,  
Entscheidbarkeitsfragen.

Kontextsensitive Sprachen und Typ-0-Sprachen.

**Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Grundlagen der Theoretischen Informatik, Komplexität von Algorithmen

**Literatur**

Uwe Schöning, Theoretische Informatik kurz gefasst, Spektrum.

John Hopcroft, Rajeev Motwani, Jeffrey Ullman, Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie, Pearson.

Ein Skript wird darüberhinaus zur Verfügung gestellt.

**Weitere Angaben**

Ab WS 2022/23: 7 LP. Zuvor 5 LP.



<b>Komplexitätstheorie</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Computational Complexity			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 210 h			<b>Frequenz</b> unregelmäßig
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 2 SE	7 LP		Vollmer
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Theoretische Informatik		<b>Modulverantwortung</b> Vollmer	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.thi.uni-hannover.de/lehre.html">http://www.thi.uni-hannover.de/lehre.html</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse über Konzepte, Techniken und Phänomenen der Komplexitätstheorie. Nach erfolgreichem Abschluss können die Studierenden algorithmische Probleme hinsichtlich verschiedener Komplexitätsaspekte analysieren. Sie beurteilen Konsequenzen von Vollständigkeitsresultaten. Sie entwickeln Komplexitätsklassifikationen von neuen algorithmischen Problemen. Sie setzen sich mit aktueller Forschungsliteratur auseinander, fassen sie schriftlich zusammen und präsentieren sie mündlich.			
<b>Inhalt</b> - Die Polynomialzeithierarchie  - Probabilistische Komplexitätsklassen  - Zählklassen  - Der Satz von Toda  - Isomorphie vollständiger Mengen (Berman-Hartmanis-Vermutung)  - Dünne vollständige Mengen und Advice-Klassen (Satz von Karp-Lipton)  - Relativierungen (Satz von Baker-Gill-Solovay)  - Interaktive Beweissysteme			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Grundlagen der Theoretischen Informatik, Komplexität von Algorithmen, Logik und Formale Systeme (empfohlen)			
<b>Literatur</b> S. Homer, A. L. Selman, Computability and Complexity Theory, Springer-Verlag. D.-Z. Du, K.-I. Ko, Theory of Computational Complexity, Wiley Interscience.			
<b>Weitere Angaben</b> Ab SoSe 2019/20: 7 LP. Zuvor 5 LP.			

Zur Klärung der Seminarleistung kontaktieren Sie den Prüfer spätestens 4 Wochen vor Beginn des Prüfungszeitraums.

<b>Kryptographie</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Cryptography			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSc]
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 210 h			<b>Frequenz</b> alle 2 Jahre
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 2 SE	7 LP		Meier
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Theoretische Informatik		<b>Modulverantwortung</b> Meier	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.thi.uni-hannover.de/lehre.html">http://www.thi.uni-hannover.de/lehre.html</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse über die wichtigsten kryptographischen Verfahren und Protokolle. Nach einem erfolgreichen Abschließen der LV können die Studierenden die gängigen Verfahren hinsichtlich der Korrektheit und Sicherheit bewerten. Sie entwickeln neue kryptographische Primitive.			
<b>Inhalt</b> Die Vorlesung behandelt klassische Verfahren in der Kryptographie (Caesar, Substitutions, Polyalphabetische Chiffrierung) und geht hierbei auch auf Schwächen und Sicherheitskonzepte ein. Anschließend wird sich mit perfekter Sicherheit sowie dem Satz von Shannon beschäftigt. Das Kryptosystem AES wird analysiert. Sodann wird das Konzept der Public-Key Verschlüsselung an Hand von RSA erläutert. Das Schlüsselaustausch-Protokoll von Diffie und Hellman wird exemplarisch dazu verwendet, um einen geheimen Austausch von Schlüsseln zu erläutern. Außerdem wird auf aktuelle Themen wie das McEliece Kryptosystem, Bitcoins, Postquantum-Kryptographie sowie Zero-Knowledge-Beweise eingegangen. Die Teilnehmer lernen gängige Verfahren aus der Praxis zu verstehen und erwerben eine sicherheitskritische Analyse-Kompetenz in Bezug auf kryptographische Verfahren.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Grundlagen der Theoretischen Informatik, Komplexität von Algorithmen, Diskrete Strukturen, Zahlentheorie (empfohlen), Grundlagen digitaler Systeme (empfohlen)			
<b>Literatur</b> Christian Karpfinger, Hubert Kiechle, Kryptologie, Vieweg+Teubner. Johannes Buchmann, Einführung in die Kryptographie, Springer. Hans Delfs, Helmut Knebl, Introduction to Cryptography, Springer.			
<b>Weitere Angaben</b> Ab WS 2022/23: 7 LP. Zuvor 5 LP.			

Zur Klärung der Seminarleistung kontaktieren Sie den Prüfer spätestens 4 Wochen vor Beginn des Prüfungszeitraums.

<b>Theorie der parametrisierten Komplexität</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Parameterized Complexity Theory			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 210 h			<b>Frequenz</b> alle 2 Jahre
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 2 SE	7 LP		Vollmer
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Theoretische Informatik		<b>Modulverantwortung</b> Vollmer	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.thi.uni-hannover.de/lehre.html">http://www.thi.uni-hannover.de/lehre.html</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse über Konzepte, Techniken und Phänomene der parametrisierten Komplexitätstheorie. Nach erfolgreichem Abschluss der LV können die Studierenden algorithmische Probleme hinsichtlich ihrer parametrisierten Komplexität analysieren. Sie beurteilen die Abhängigkeit der Komplexität von strukturellen Eigenschaften der Eingabeinstanz. Sie entwickeln Klassifikationen der Schwierigkeit von Berechnungsproblemen, abhängig von Eingabeparametern. Sie setzen sich mit aktueller Forschungsliteratur auseinander, fassen sie schriftlich zusammen und präsentieren sie mündlich.			
<b>Inhalt</b> Die Klasse FPT. Reduktionen. Die W-Hierarchie. Logik und Komplexität Paradigmen des Algorithmenentwurfs.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Komplexität von Algorithmen, Logik und Formale Systeme, Komplexitätstheorie (empfohlen), Theorie Boole'scher Schaltkreise (empfohlen).			
<b>Literatur</b> J. Flum, M. Grohe, Parameterized Complexity Theory, Springer, 2006. J. Niedermeier, Invitation to Fixed-Parameter Algorithms, Oxford University Press, 2006. R. Downey, M. Fellows, Fundamentals of Parameterized Complexity, Springer-Verlag, 2013.			
<b>Weitere Angaben</b> Ab WS 2020/21: 7 LP. Zuvor 5 LP. Zur Klärung der Seminarleistung kontaktieren Sie den Prüfer spätestens 4 Wochen vor Beginn des Prüfungszeitraums.			

<b>Seminar: Verlässliche und Skalierbare Softwaresysteme</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Seminar: Dependable and Scalable Systems			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> SE			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 90 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 SE	3 LP	Rellermeyer	Rellermeyer
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Verlässliche und skalierbare Softwaresysteme		<b>Modulverantwortung</b> Rellermeyer	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ise.uni-hannover.de/de/vss">https://www.ise.uni-hannover.de/de/vss</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> After this course, students will be able to: 1. know basic presentation techniques. 2. read and understand scientific articles on contemporary topics of scalable and dependable systems. 3. know how to describe and interpret the core content of a scientific article using best practices in scientific writing and citation guidelines. 4. analyze and critique scientific work using domain-specific criteria. 5. perform a literature search and identify relevant related work. 6. present and discuss the core contributions of scientific work in a presentation in front of an audience. 7. reflect on strengths and weaknesses of the own presentation skills. 8. being able to make constructive criticism. 9. participate actively in a scientific discussion.			
<b>Inhalt</b> Will be published shortly before the start of the semester.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Verteilte Systeme, empfohlen; Grundlagen der Betriebssysteme, empfohlen.			
<b>Literatur</b> Will be published shortly before the start of the semester.			
<b>Weitere Angaben</b> Prüfungsform VbP (SE). Die Prüfung muss im ersten Meldezeitraum eines Semesters in QIS angemeldet werden.			

<b>Autonomous Navigation with Horsepower Hannover</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Autonomous Navigation with Horsepower Hannover			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Keine			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> 1, WS / SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 180 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
4 L	6 LP	Nejdl	Nejdl
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Wissensbasierte Systeme		<b>Modulverantwortung</b> Nejdl	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.idas.uni-hannover.de/de/kbs">https://www.idas.uni-hannover.de/de/kbs</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden haben ein Projekt zum Thema autonomen Fahren bei HorsePower Hannover durchgeführt und somit ihr theoretisches Wissen erfolgreich in der Praxis an verschiedenen Testumgebungen, wie unter anderem einem Formula-Prototypen, umsetzen können. Am Ende des Labors besteht für jedes Mitglied die Chance bei den internationalen Events teilzunehmen, die auf verschiedenen europäischen Formel 1 Rennstrecken stattfinden.			
<b>Inhalt</b> Die verschiedenen Projekte werden bei einer verpflichtenden Einführungsveranstaltung vorgestellt. Es kann ausgewählt werden aus Themen zur Objekterkennung, SLAM, u.a.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> empf.: Programmierkenntnisse in Python und C++; ROS			
<b>Literatur</b> HorsePower ( <a href="http://www.horsepower-hannover.de/">http://www.horsepower-hannover.de/</a> ) Programmierumgebung ROS ( <a href="http://wiki.ros.org">http://wiki.ros.org</a> ) Regelwerk Formula Student ( <a href="https://www.formulastudent.de/fsg">https://www.formulastudent.de/fsg</a> )			
<b>Weitere Angaben</b> Teilnehmerzahl auf 15 begrenzt			

<b>Digitale Transformation in der Automobilindustrie</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Digital Transformation in the Automotive Industry			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 90 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V	3 LP	Nolting	Nolting
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Wissensbasierte Systeme		<b>Modulverantwortung</b> Nolting	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.michaelnolting.de/digitale-transformation-in-der-automobilindustrie">https://www.michaelnolting.de/digitale-transformation-in-der-automobilindustrie</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die automobiler Wertschöpfungskette wird sich durch die Digitalisierung maßgeblich ändern. Das reicht vom autonomen Fahren bis hin zur autonomen Fabrik. Die Studierenden erlangen Kenntnisse über den Einsatz von digitalen Lösungen über die komplette automobiler Wertschöpfungskette. Ebenso erhalten sie aktuelle Einblicke in die Transformation eines der größten Automobilherstellers der Welt.			
<b>Inhalt</b> 1. Introduction: Why Digital & Data Transformation. 2. The World is Changing: ACES & VUCA. 3. The Technological Disruption. 4. Challenges for the Transformation - Innovation 5. Challenges for the Transformation - Legacy 6. How to Transform Into a Techgiant 7. Culture & Organization 8. Examples of Digitalization Projects - Digital Services. 9. Examples of Digitalization Projects - Data. 10. TESLA as THE Digital Player			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b> Buch zu der Vorlesung auf Deutsch: „Künstliche Intelligenz in der Automobilindustrie. Mit KI und Daten vom Blechbieger zum Techgiganten“ von Michael Nolting. <a href="https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-31567-2">https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-31567-2</a>			
<b>Weitere Angaben</b> Vorlesung ist auf Deutsch. Vorlesung wird aufgenommen und steht im Nachgang als Audio-Stream zwecks Prüfungsvorbereitung zur Verfügung. Slides sind auf Englisch.			



<b>Künstliche Intelligenz II</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Artificial Intelligence II			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP		Nejdl
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Wissensbasierte Systeme		<b>Modulverantwortung</b> Nejdl	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ivs.uni-hannover.de/de/kbs/">https://www.ivs.uni-hannover.de/de/kbs/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> The students know the basics of modern artificial intelligence (AI) and some of their most important ones representative applications, building on what they have learned in Artificial Intelligence (I).			
<b>Inhalt</b> i) Bayesian Networks ii) Hidden Markov Models iii) Machine Learning iv) Advanced Topics of AI			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Basic knowledge of computer science, algorithms and data structures, as well as the course Artificial Intelligence (I).			
<b>Literatur</b> Stuart Russell, Peter Norvig: Artificial Intelligence: A Modern Approach.			
<b>Weitere Angaben</b>			

<b>Labor: Artificial Intelligence</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Lab: Artificial Intelligence			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Keine			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> 1			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 180 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
4 L	6 LP	Nejdl	Nejdl
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Wissensbasierte Systeme, Institut für Verteilte Systeme, FG KBS		<b>Modulverantwortung</b> Nejdl, KBS	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ivs.uni-hannover.de/kbs">http://www.ivs.uni-hannover.de/kbs</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden haben ein Projekt zu einem Thema der Künstlichen Intelligenz erfolgreich durchgeführt.			
<b>Inhalt</b> Ausgewählte Literatur und projektorientierte Übungen abgestimmt auf das jeweilige Thema.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Notwendig: "Künstliche Intelligenz I" bzw. "Information Retrieval".			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b> Titel bis SoSe 2019: "Labor: Web-Technologien". Titel bis WS 13/14: "Objekt- und Agentenorientierte Programmierung". Arbeit in Kleingruppen (2-3 Studierende). Anmeldung zum Labor ausschließlich unter <a href="https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/">https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/</a> . Das Labor findet planmäßig online statt.			

<b>Research Methods for Autonomous and Intelligent Systems</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Research Methods for Autonomous and Intelligent Systems			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> VbP (P)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> unregelmäßig
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Navarro	Navarro
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Wissensbasierte Systeme		<b>Modulverantwortung</b> Nejdl	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.idas.uni-hannover.de/de/kbs">https://www.idas.uni-hannover.de/de/kbs</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> This course is designed to teach participants some essential tools for working with scientific literature and material (in machine learning and robot learning). This includes learning how to search for scientific material, how to read and evaluate papers, how to do a literature search, how to write scientifically, and how to present scientific work. The course consists of introductory talks/lectures and hands-on practical work by writing a short paper (max. six pages excluding references) on a chosen topic under the broad umbrella term "Autonomous and Intelligent Systems". The topics will be provided by a supervisor who advises them during the semester. At the semester's midpoint, each participant will submit an ungraded first draft of their paper, for which they will receive detailed feedback from their supervisor. At the end of the semester, the final graded paper has to be submitted and presented during the conclusion meeting. The course considers the use of generative AI ( <a href="https://luhki.uni-hannover.de/">https://luhki.uni-hannover.de/</a> ) as a helping tool. However, we will emphasize critical thinking and foster students' own writing ability.			
<b>Inhalt</b> Organization and Introduction. Research Question and Hypothesis. Experimental Design. Evaluation Design. Research Paper / Thesis Structure. How to write a literature review / background section, including how to scan/read papers. How to write a methods section. How to write a results section including results presentation (figures, tables, etc.). How to write a discussion, conclusion and future work section/chapter. How to write an introduction and abstract.			

How to cite.

How to present scientific works.

Draft deadline, feedback between students due one week later.

Report deadline and evaluation.

Presentations.

### **Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Notwendig: Machine Learning

### **Literatur**

Cohen, P. (1995). Empirical Methods for Artificial Intelligence. A Bradford Book/The MIT Press. <http://mitpress.mit.edu/books/empirical-methods-artificial-intelligence>.

Coghill, A. M., & Garson, L. R. (Eds.). (2006). The ACS Style Guide: Effective Communication of Scientific Information (Third ed.). American Chemical Society. <https://pubs.acs.org/isbn/9780841239999>.

Davis, M. (2005). Scientific Papers and Presentations (2nd ed). Academic Press. <https://www.sciencedirect.com/book/9780120884247/scientific-papers-and-presentations>.

Bourne, P. E. (2007). Ten Simple Rules for Making Good Oral Presentations. PLOS Computational Biology, 3(4), e77. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.0030077>.

Keshav, S. (2007). How to Read a Paper. ACM SIGCOMM Computer Communication Review, 37(3), 83–84. <https://doi.org/10.1145/1273445.1273458>.

Pautasso, M. (2013). Ten Simple Rules for Writing a Literature Review. PLOS Computational Biology, 9(7), e1003149. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1003149>.

Rougier, N. P., Droettboom, M., & Bourne, P. E. (2014). Ten Simple Rules for Better Figures. PLOS Computational Biology, 10(9), e1003833. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1003833>.

Weinberger, C. J., Evans, J. A., & Allesina, S. (2015). Ten Simple (Empirical) Rules for Writing Science. PLOS Computational Biology, 11(4), e1004205. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1004205>.

### **Weitere Angaben**

The results from this course can be used as starting point for a possible Master thesis afterwards, if this is desired by the participant. Teilnehmerzahl auf 15 begrenzt.

<b>Seminar: Artificial Intelligence</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Seminar: Artificial Intelligence			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> VbP (SE)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 90 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 SE	3 LP	Nejdl	Nejdl
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Wissensbasierte Systeme, Institut für Verteilte Systeme, FG KBS		<b>Modulverantwortung</b> Nejdl, KBS	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ivs.uni-hannover.de/de/kbs/">https://www.ivs.uni-hannover.de/de/kbs/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden können eigenständig ein Forschungsthema im Bereich Artificial Intelligence erarbeiten und es diskutieren.			
<b>Inhalt</b> Ausgewählte Literatur passend zum jeweiligen Thema. Das Seminar richtet sich an fortgeschrittene und wissenschaftlich interessierte Studenten der Informatik und angrenzender Fachgebiete. Es führt in aktuellen Themen von Artificial Intelligence sowie in das wissenschaftliche Arbeiten auf diesem Gebiet auf einem Niveau ein, wie es für fortgeschrittene Bachelor-Arbeiten oder Master-Diplom-Arbeiten sinnvoll ist. Grundlage der (studentischen) Vorträge und Ausarbeitungen und daran anschließender Diskussionen sind aktuelle Artikel und Vorträge u.a. aus einschlägigen wissenschaftlichen Konferenzen und Zeitschriften.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Künstliche Intelligenz I oder Künstliche Intelligenz II.			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b> Neuer Titel ab WS 19/20. Vorher bis SoSe 2019 "Seminar: Web Science". --- Ab WS 2022/23 Prüfungsform VbP (SE). Die Prüfung muss im ersten Meldezeitraum eines Semesters in QIS angemeldet werden. Um im Rahmen des Seminars eine intensive Betreuung gewährleisten zu können, ist die Teilnehmerzahl des Seminars beschränkt.			

<b>Seminar: Hybride Künstliche Intelligenz</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Hybrid Artificial Intelligence			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> SE			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 90 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 SE	3 LP	Kudenko	Kudenko
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b> Hybride Künstliche Intelligenz	
<b>Organisationseinheit</b> Forschungszentrum L3S		<b>Modulverantwortung</b> Kudenko	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.l3s.de">https://www.l3s.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> 1. Grundlegendes Verständnis von Hybrider KI und Neuro-Symbolischen Ansätzen. 2. Überblick über den State-of-the-art in Hybrider KI.			
<b>Inhalt</b> In the first decades of AI research, the focus was on symbolic, knowledge-based reasoning, e.g. logic-based representations and inferences, rule-based systems. The advantage of such approaches are that the AI behaviour is for the most part transparent and provable. However, the computational complexity of these approaches did prevent AI from being applied to many real-world applications. With the success of deep neural networks this has changed, and AI systems are increasingly permeating modern technology. However, this comes at the cost of transparency and safety guarantees. As a result, a new field of AI research is emerging that attempts to combine the classic symbolic approaches with the modern sub-symbolic (i.e. neural) technologies. In this seminar students will explore this new research area and gain a fundamental understanding of the directions taken. The following topics will be covered:  1. Neuro-Symbolic Computing 2. Approaches based on "Thinking Fast and Slow" 3. Hybrid Reinforcement Learning			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Empfohlen: Künstliche Intelligenz I & II			
<b>Literatur</b> Da es noch kein Buch zu diesem Thema gibt, werden Forschungsartikel zur Verfügung gestellt.			
<b>Weitere Angaben</b> Ab SoSe 2023 Prüfungsform VbP (SE). Die Prüfung muss im ersten Meldezeitraum eines Semesters in QIS angemeldet werden.			

<b>Text Mining</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Text Mining			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Sikdar	Sikdar
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Wissensbasierte Systeme		<b>Modulverantwortung</b> Nejdl	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.idas.uni-hannover.de/de/">https://www.idas.uni-hannover.de/de/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden haben gute Kenntnisse über Neural Networks, Convolutional Neural Networks, Recurrent Neural Networks und Transformer Models.			
<b>Inhalt</b> Neural Networks, Convolutional Neural Networks, Recurrent Neural Networks, Transformer Models.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Empfohlen: Machine learning basics			
<b>Literatur</b> Deep Learning by Ian Goodfellow et. al. Speech and Language Processing by Jurafsky and Martin			
<b>Weitere Angaben</b>			

## **1.2. Informationstechnik [TI MSC]**

Englischer Titel: Computer Engineering

Information zum Kompetenzbereich: 30 - 67 LP, P



<b>Algorithmen und Architekturen für digitale Hörhilfen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Algorithms and Architectures of Digital Hearing Aid Systems			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Ostermann, Blume	Blume
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		<b>Modulverantwortung</b> Blume	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ims.uni-hannover.de/de/">http://www.ims.uni-hannover.de/de/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien von digitalen Hörerätesystemen und Cochlea Implantaten sowie die Digitale Audiosignalverarbeitung für Hörhilfesysteme. Sie verfügen über Kenntnisse der Hardwarearchitektur von Hörhilfesystemen (z.B. Hörgeräte und Cochlea Implantate) .			
<b>Inhalt</b> - Akustische Signale, - Gehörverlust, - Digitale Hörgeräte, - Cochlea Implantate, - Filterbank (Analyse und Synthese), - Dynamische digitale Kompression, - Rauschreduktions-Algorithmen, - Feedback-Unterdrückungs-Algorithmen, - Akustische Richtungsabhängigkeit, - Sound Klassifikation, - Binaurale Signalverarbeitung			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Digitalschaltungen der Elektronik, Grundlagen digitaler Systeme, Signale und Systeme			
<b>Literatur</b> - J. M. Kates, Digital Hearing Aids, Plural Publishing, Incorporated, 2008 - H. Dillon, Hearing Aids, Thieme, 2001 - A. Schaub, Digital Hearing Aids, Thieme, 2008			
<b>Weitere Angaben</b> Die Übungen bestehen aus Hörsaalübungen und praktischem Softwareanteil.			

<b>Bildgebende Systeme für die Medizintechnik</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Imaging Systems for Medical Engineering			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (100 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Ostermann, Zimmermann, Blume, Rosenhahn	Blume
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		<b>Modulverantwortung</b> Blume	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html">http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden kennen die Grundlagen Bildgebender Systeme, beherrschen elementare Bildverarbeitungs- und Visualisierungstechniken und kennen die wesentlichen Grundlagen der signalverarbeitenden Hardware für bildgebende Systeme in der Medizin.			
<b>Inhalt</b> 1.) Einführung und Motivation 2.) Optische Bildaufnahmesysteme (Optiken, Kameras, formale Bilddefinitionen) 3.) Bildgebende Verfahren (Röntgen, Ultraschall, MR, CT, Elektro-Impedanz-Tomographie, Terahertz-Imaging) 4.) Grundlagen der Bildverarbeitung (lokale und globale Operatoren, Kontrastverbesserung, Rausch- und Artefaktreduktion, etc.) 5.) Grundlagen der Visualisierung 6.) Bildsegmentierung 7.) Kompression von medizinischen Bilddaten 8.) Architekturen für bildgebende und bildanalysierende Systeme 9.) Datenformate in der medizinischen Bildgebung			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b>			

**Weitere Angaben**

Die Übungen bestehen aus Hörsaalübungen und praktischem Softwareanteil sowie praktischen Demonstrationen.  
Die Dozenten wechseln je nach Abschnitt im Semester.

<b>Entwurf integrierter digitaler Schaltungen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Design of Integrated Digital Circuits			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP		Blume
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		<b>Modulverantwortung</b> Blume	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html">http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden kennen die IC-Entwurfsmethoden von der Transistorebene bis zu Hardware-Beschreibungssprachen. Sie können integrierte digitale Schaltungen mit elementaren Mitteln analysieren.			
<b>Inhalt</b> Einleitung MOS-Transistor-Logik Grundsaltungen in MOS-Technik Implementierungsformen integrierter Schaltungen Entwurf integrierter Schaltungen mit Hardware-Beschreibungssprachen Analyse integrierter Schaltungen			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Grundlagen digitaler Systeme, Digitalschaltungen der Elektronik			
<b>Literatur</b> H. Veendrick: "Nanometer CMOS ICs ", Springer, 2007 Y. Taur, T. Ning: "Fundamentals of Modern VLSI Devices", Cambridge University Press, 1998 J. Uyemura: "CMOS Logic Circuit Design", Kluwer Academic Publishers, 1999 N. Reifschneider: "CAE-gestützte IC-Entwurfsmethoden", Prentice Hall, 1998 K. Itoh: "VLSI Memory Chip Design", Springer, 2001 D. Jansen: "Handbuch der Electronic Design Automation", Carl Hanser Verlag, 2002 R. J. Baker, H. W. Li, D. E. Byce: "CMOS Circuit Design. Layout, and Simulation", IEEE Press 1998 R. Hunter, T. Johnson: "VHDL", Springer, 2007 D. Perry: "VHDL", McGraw-Hill, 1998			

P. Ashenden: "The Designers Guide to VHDL", Morgan Kaufmann, 2002  
Das Skript zur Vorlesung und die Übungen sind im Netz herunterladbar.

**Weitere Angaben**

Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

<b>Applied Machine Learning in Genomic Data Science</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Applied Machine Learning in Genomic Data Science			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü + 1 P	5 LP		Voges
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Informationsverarbeitung		<b>Modulverantwortung</b> Voges	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.tnt.uni-hannover.de">https://www.tnt.uni-hannover.de</a>			
<p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>The combined field of machine learning, genomics, and data science has witnessed a remarkable rise in recent years, transforming the landscape of biomedical research and healthcare, and revolutionizing our understanding of disease mechanisms and drug development, paving the way for precision medicine.</p> <p>In this course, students will enhance their understanding of how machine learning techniques can be applied to analyze and interpret biological data, specifically in the context of genomics.</p> <p>The key goals that students can expect to achieve are:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) This course will provide students with a solid foundation in basic concepts and techniques used in genomic data science.</li> <li>2) Students will learn about various machine learning algorithms. They will gain an understanding of how these algorithms work and when to apply them to different types of data.</li> <li>3) Students will learn how to preprocess and prepare genomic data for machine learning tasks, choose appropriate features, train, and evaluate models, and interpret the results.</li> </ol> <p>By the end of the course, students will have a solid understanding of how machine learning can be applied to genomics and related areas, enabling them to explore further research and career opportunities in this exciting and rapidly evolving field.</p>			
<p><b>Inhalt</b></p> <p>Introduction, Molecular Biology &amp; DNA Sequencing, Information Theory, Machine Learning I, Machine Learning II, Gene Family Classification, Neural Network Fundamentals, Neural Network Design, Convolutional Neural Networks, Chromosome Conformation Capture</p>			

**Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Hands-on programming experience (preferably in Python) is required. We will be programming in Python but not have the capacity to teach the language from scratch. Also, some familiarity with statistics and machine learning basics would be a plus.

**Literatur**

Durbin et al., Biological sequence analysis, Cambridge University Press; Goodfellow et al., Deep learning, MIT Press

**Weitere Angaben**

The course takes place in the form of 6 block meetings of 8 hours each. The block meetings consist of a standard lecture, exercise sessions and project work. During the lecture the important concepts are introduced. In the exercise sessions, students will be guided in practical programming exercises. In the project work, the students work in small groups on programming projects. Participation limit: 30 (limited by room size).

<b>Computer Vision</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Computer Vision			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Rosenhahn	Rosenhahn
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Informationsverarbeitung		<b>Modulverantwortung</b> Rosenhahn	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.tnt.uni-hannover.de/">http://www.tnt.uni-hannover.de/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Computer Vision (oder Maschinelles Sehen) beschreibt im Allgemeinen die algorithmische Lösung von Aufgabenstellungen, die sich an den Fähigkeiten des menschlichen visuellen Systems orientieren. Die Vorlesung Computer Vision bildet eine Schnittstelle zwischen den Veranstaltungen Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung und Machine Learning. Es werden grundlegende Verfahren der Computer Vision behandelt, die als Basis heutiger KI und Vision-Systeme genutzt werden.  Dazu gehören unter anderem Segmentierungsalgorithmen (aktive Konturen, Graph-cut), die Merkmalsextraktion (Features), der optische Fluss, Multi-View Verfahren (Dense Stereo, Shape-From-X), sowie weitere. Dabei wird auch ein Gesamtüberblick über das Forschungsgebiet vermittelt.			
<b>Inhalt</b> - Hough-Transformation. - Feature-Extraktion. - Segmentierung. - Optischer Fluss. - Matching & Lin. Programmierung - Shape-From-X. - Partikelfilter			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Empfohlen: mathematische Grundlagen  Ergänzende/Zusätzliche Vorlesungen: Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung			
<b>Literatur</b> Bernd Jähne, Digitale Bildverarbeitung (Springer). R. Hartley / A. Zisserman. Multiple View Geometry in Computer Vision. Cambridge University Press, ISBN 0-521-62304- 9, 2000a.			
<b>Weitere Angaben</b> Online-Testat als Studienleistung im SoSe. Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.			



<b>Computer- und Roboterassistierte Chirurgie</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Computer and Roboter Assisted Surgery			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 120 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Ortmaier	Ortmaier
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mechatronische Systeme		<b>Modulverantwortung</b> Ortmaier	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.imes.uni-hannover.de">http://www.imes.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Medizin ist in zunehmendem Maße geprägt durch den Einsatz modernster Technik. Neben bildgebenden Verfahren und entsprechend intelligenter Bildverarbeitungsmethoden nimmt auch die Anzahl mechatronischer Assistenzsysteme im chirurgischen Umfeld mehr und mehr zu. Die Studierenden erwerben in diesem Modul umfassende Kenntnisse des klassischen Ablaufes eines computerassistierten und navigierten operativen Eingriffes sowie der hierfür notwendigen chirurgischen Werkzeuge. Sie haben die einzelnen Komponenten dabei sowohl theoretisch kennengelernt als auch im Rahmen praktischer Übungen am imes bzw. der MHH sowie der DIAKOVERE Henriettenstift.			
<b>Inhalt</b> Die Medizin ist in zunehmendem Maße geprägt durch den Einsatz modernster Technik. Neben bildgebenden Verfahren und entsprechend intelligenter Bildverarbeitungsmethoden nimmt auch die Anzahl mechatronischer Assistenzsysteme im chirurgischen Umfeld mehr und mehr zu. - Moderne chirurgische Therapiekonzepte und resultierende Anforderungen - Medizinische Bildgebung und Bildverarbeitung - Klinischer Einsatz bildgebender Verfahren - Computer- und bildgestützte Interventionsplanung - Intraoperative Navigation - Mechatronische Assistenzsysteme – Roboterassistierte Chirurgie - Besondere Anforderungen an Roboter in der Medizin - Aktuelle Trends und Zukunftsvisionen mechatronischer Assistenz in der Medizin			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Keine			
<b>Literatur</b> P. M. Schlag, S. Eulenstein, T. Lange (2011) Computerassistierte Chirurgie, Urban & Fischer, Elsevier.			

**Weitere Angaben**

Die Veranstaltung wird in Zusammenarbeit mit der Klinik für HNO der MHH sowie der DIAKOVERE Henriettenstift angeboten. Die Vorlesung wird begleitet durch praktische Übungen und Vorführungen in verschiedenen Kliniken.

<b>Maschinelles Lernen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Machine Learning			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Rosenhahn	Rosenhahn
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Informationsverarbeitung		<b>Modulverantwortung</b> Rosenhahn	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.tnt.uni-hannover.de/de/edu/vorlesungen/MachineLearning/">https://www.tnt.uni-hannover.de/de/edu/vorlesungen/MachineLearning/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Vorlesung widmet sich klassischen wie aktuellen Paradigmen des maschinellen Lernens. Die Studierenden kennen die „künstliche“ Generierung von Wissen aus Erfahrung oder Beispielen: Ein künstliches System analysiert Beispiele (Daten) strukturiert und lernt aus genau diesen Beispielen und kann diese nach Beendigung der Lernphase verallgemeinern. Sie haben Kenntnisse über unüberwachte Lernverfahren und statistische Lernverfahren sowie Adaboost, Random Forests und Neuronale Netze erlangt. Außerdem haben die Studierenden Beispiele zur bildbasierten Objekterkennung oder Klassifikation kennengelernt.			
<b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Features                         <ul style="list-style-type: none"> <li>* Shape Signature, Shape Context</li> </ul> </li> <li>* Unüberwachtes lernen (Cluster-Verfahren)</li> <li>* Minimale Spannbäume, Markov Clustering</li> <li>* Bayes Classifier</li> <li>* Appearance Based Object Recognition</li> <li>* Hidden Markov Models</li> <li>* PCA</li> <li>* Adaboost</li> <li>* Random Forest</li> <li>* Neuronale Netze</li> <li>* Faltungsnetze</li> <li>* Deep Learning</li> <li>* ...</li> </ul>			

**Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Ergänzende Vorlesungen: Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung, Computer Vision, Rechnergestützte Szenenanalyse

**Literatur**

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Weitere Angaben**

Die Studienleistung (1319) kann nur im Sommersemester erbracht werden.

Die Studienleistung wird über ein Onlinetestat erlangt.

Dieses Modul ist Bestandteil der Leibniz AI-Academy. Weitere Informationen auf <https://www.ai-academy.uni-hannover.de/de/>.

<b>Quantum Information Processing</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Quantum Information Processing			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSc]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Hirche	Hirche
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Informationsverarbeitung		<b>Modulverantwortung</b> Hirche	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.tnt.uni-hannover.de/de/">https://www.tnt.uni-hannover.de/de/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Students will understand the basic concepts of quantum information processing. In particular, they will have a broad overview of the tools needed to dive deeper into topics such as quantum computing, quantum information theory and quantum machine learning. The focus will be on theoretical considerations of what we can achieve with quantum computing hardware and understanding the differences to traditional information processing. To achieve this, students will also solidify and widen their knowledge in mathematical tools, in particular linear algebra. At the end of the course students will be able to understand and explain current research in the field and independently solve problems related to it.			
<b>Inhalt</b> Quantum states, quantum channels, density matrix formalism, measurements; no-cloning theorem; distance measures; quantum circuits; quantum algorithms: quantum teleportation, super dense coding, Fourier transform, Shor's factoring algorithm; Grover's search algorithm; noisy quantum circuits, bounds from information theory; Entanglement and non-Localis, uncertainty relations; quantum error-correction; quantum machine learning.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> recommended, not necessary: Grundlagen der Quantenmechanik für Ingenieure und Informatiker.			
<b>Literatur</b> Quantum Computing: Lecture Notes, Ronald de Wolf, <a href="https://arxiv.org/abs/1907.09415">https://arxiv.org/abs/1907.09415</a>  Quantum Information, Mark M. Wilde, <a href="https://arxiv.org/abs/1106.1445">https://arxiv.org/abs/1106.1445</a>  Quantum Computation (Lecture Notes), John Preskill, <a href="http://theory.caltech.edu/~preskill/ph229/">http://theory.caltech.edu/~preskill/ph229/</a> 			
<b>Weitere Angaben</b>			

<b>Automobilelektronik I – Antriebsstrang</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Automotive Electronics I - Powertrain			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Mertens, Gerth	Mertens, Gerth
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik (Lehrauftrag)		<b>Modulverantwortung</b> Gerth	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ial.uni-hannover.de">https://www.ial.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden sollen den Aufbau und die Funktion von ausgewählten elektronischen und mechatronischen Systemen in Kraftfahrzeugen im Bereich des Antriebs und des Fahrwerks verstehen. Dies umfasst den Aufbau einer Steuergeräte-Hardware, die für die verschiedenen Anwendungen erforderliche Sensorik, die eigentliche Funktion sowie die Vernetzung innerhalb eines Fahrzeugs mit verschiedenen Bus-Systemen. Ebenso soll ein Verständnis für die Randbedingungen und Entwicklungsmethoden in einer zugehörigen Serienentwicklung entwickelt werden.			
<b>Inhalt</b> 1. Einführung: 1.1 Motivation; 1.2 Anforderungen an „automotive“ Elektronik; 1.3 Aufbau eines Steuergerätes; 1.4 Bauelementeauswahl  2. Sensorik: 2.1 Grundlagen; 2.2 Ausgewählte Sensoren  3. Motorelektronik: 3.1 Überblick; 3.2 Aktorik und Sensorik; 3.3 Drei-Ebenen-Konzept zur E-Gas-Sicherheit; 3.4 OBD  4. Fahrwerkelektronik: 4.1 Definitionen; 4.2 Antiblockiersystem (ABS); 4.3 Elektronisches Stabilitätsprogramm (ESP); 4.4 Semiaktive Dämpfersysteme  5. Elektrotraktion: 5.1 Geschichte und Anwendungen; 5.2 Hybrid-Fahrzeuge; 5.3 Elektrofahrzeuge; 5.4 Elektrifizierung eines Fahrzeugs; 5.5 Energiespeicher; 5.6			

Antriebsmaschinen und Pulswechselrichter; 5.7 Topologie des Traktionsnetzes

6. Steuergerätevernetzung: 6.1 Allgemeines; 6.2 CAN; 6.3 LIN; 6.4 Flexray; 6.5 Umsetzung in Hardware

7. Engineering-Methoden: 7.1 Das V-Modell; 7.2 Simulation; 7.3 Applikation von Steuergeräten; 7.4 Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA); 7.5 Funktionale Sicherheit

**Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

empfohlen: Mechatronische Grundkenntnisse wie sie z.B. in den Vorlesungen Technische Mechanik und Grundlagen der ET erworben werden.

**Literatur**

Skript zur Vorlesung

**Weitere Angaben**

Titel alt: Automobilelektronik I - Antrieb und Fahrwerk

Die Veranstaltung findet als Blockveranstaltung statt. Terminabsprache erfolgt in der ersten Vorlesungsstunde.

<b>Automobilelektronik II – Infotainment und Fahrerassistenz</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Automotive Electronics II - Infotainment and Driver Assistance			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Petzold	Petzold
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		<b>Modulverantwortung</b> Blume	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ims.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen">https://www.ims.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Vorlesung soll einen Überblick geben, unter welchen Rahmenbedingungen Elektronik im Automobil eingesetzt wird und welche Einflußgrößen die Randbedingungen bestimmen. Die Studierenden verfügen über vertieftes Wissen in den Schwerpunkten Infotainment und Fahrerassistenz. - Überblick über Einsatzbereiche von Elektronik im Automobil - Kenntnis der Anforderungen an die Elektronik im Automobil - Elektronikrelevante Produktentwicklungsprozesse im Automobil - Aufbau und Funktionsweise von Infotainmentsystemen - Aufbau und Funktionsweise von Fahrerassistenzsystemen			
<b>Inhalt</b> - Umfeld und Rahmenbedingungen für Automobilelektronik - Elektronikrelevante Entwicklungsprozesse - Anforderung und Einsatzbereiche für Elektronik im Fahrzeug - Infotainmentsysteme und -technologien - Fahrerassistenzsysteme - Ausblick			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Die Vorlesung Automobilelektronik I - Mechatronische Systeme ist nicht Voraussetzung für diese Vorlesung. Für einen umfassenden Überblick wird jedoch die Teilnahme an beiden Angeboten empfohlen.			
<b>Literatur</b> Konrad Reif, Automobilelektronik, 2007 Kai Borgeest, Elektronik in der Fahrzeugtechnik, 2008 Ansgar Meroth, Boris Tolg, Infotainmentsysteme im Kraftfahrzeug, 2008			



**Weitere Angaben**

<b>Dynamische Messtechnik und Fehlerrechnung</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Dynamic Measurement Technology and Error Calculation			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (60 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP		Koch
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik		<b>Modulverantwortung</b> Zimmermann	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/">https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden sollen dynamische, messtechnische Systeme analysieren und einer allgemeinen Modellbildung zuführen können. Weiterhin sollen sie die Fehlerrechnung im Sinne der GUM auf komplexe Messsysteme übertragen können.			
<b>Inhalt</b> Messeigenschaften im Zeit-, Frequenz- und Modalbereich, Auswahl und Optimierung dynamischer Messglieder, Fehlerrechnung, Verteilungsfunktionen, Fehlerkompensation, Korrekturrechnung, stochastische Messverfahren			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> empfohlen: Grundlagen der Elektrotechnik, Grundzüge der Messtechnik			
<b>Literatur</b> Lerch: Elektrische Messtechnik, Springer-Verlag, 1996 BIPM: Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement JCGM 100:2008 <a href="http://www.bipm.org">www.bipm.org</a>			
<b>Weitere Angaben</b> Die Studienleistung (67189) "Hausübung" kann nur im Wintersemester absolviert werden. Die für einige Studiengänge nachzuweisende Studienleistung wird in Form von übungsbegleitenden Hausübungen erbracht und findet daher nur im Wintersemester statt.			

<b>Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Small Electrical Motors and Servo Drives			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Ponick
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		<b>Modulverantwortung</b> Ponick	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ial.uni-hannover.de/">http://www.ial.uni-hannover.de/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über Synchron- und Induktions- und Gleichstrommaschinen um spezifische Einsichten in die spezielle Gestaltung von am Netz betreibbaren Kleinmaschinen und in die Besonderheiten beim Betrieb als Servomotor oder als Fahrzeugantrieb. Die Studierenden lernen, - das Betriebsverhalten der verschiedenen Arten von Kleinmaschinen sowie Besonderheiten wie Drehmomentpulsationen selbstständig zu analysieren, - zu beurteilen, welche Arten elektrischer Maschinen als Servoantrieb bzw. als Fahrzeugantrieb besonders geeignet oder weniger geeignet sind sowie - Magnetkreise permanenterregter Maschinen anforderungsgerecht und gegen Entmagnetisierung im Betrieb geschützt neu zu entwerfen.			
<b>Inhalt</b> Kostengünstige bzw. hochwertige Ausführungen, Übersicht über fremd- und selbstgeführte Motoren, grundsätzliche Konstruktionsmöglichkeiten, permanentmagnetische Werkstoffe. Permanenterregte Gleichstrommotoren: Ausführungen (Walzen-, Scheiben-, Glockenläufer), Anwendungen, Magnetwerkstoffe, Betriebsverhalten, Drehzahlstellung. Universalmotoren: Aufbau, Anwendungen, Betriebsverhalten, elektrische und elektronische Drehzahlstellung, Kommutierung. Wechselstrom-Induktionsmotoren: Aufbau, Anwendungen, Wicklungsarten, Ausführungen (Kondensator-, Widerstandshilfsstrang-, Spaltpolmotor), Betriebsverhalten (verallgemeinerte Symmetrische Komponenten, Leitwertortskurve), Drehzahlstellung. Wechselstrom-Synchronmaschinen: Aufbau (Ständer mit Nuten, ausgeprägten bzw. Klauen-Polen),			

Motoren mit Magnet-, Hysterese- und Reluktanzläufer.

Grundlagen der Servoantriebe (Gleichstrom-, Induktions- und Synchron-Servomotoren).

Fahrzeugantriebe: Klauenpol-Generatoren (Fahrrad, Kfz), Fahrmotoren (Arten, Besonderheiten, Energieeffizienz), Hilfsantriebe.

**Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig).

**Literatur**

Stölting / Beisse: Elektrische Kleinmaschinen (B.G. Teubner, Stuttgart)

Stölting / Kallenbach: Handbuch Elektrische Kleinantriebe (Hanser, München)

Skriptum zur Vorlesung.

**Weitere Angaben**

Die Studienleistung (67109) "Laborübung" kann nur im Wintersemester absolviert werden.

<b>Mikro- und Nanotechnologie</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Micro and Nanotechnology			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 45 Stunden; davon Selbststudium: 105 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü	5 LP		Wurz
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mikrotechnologie		<b>Modulverantwortung</b> Gatzen	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.sbmb.uni-hannover.de/">http://www.sbmb.uni-hannover.de/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden erwerben in diesem Modul Kenntnisse über Prozesse und Anlagen, die der Herstellung von Mikro- und Nanobauteilen dienen. Bei der Mikrotechnologie liegt der Schwerpunkt auf Verfahren der Dünnschichttechnik. Die Herstellung der Bauteile erfolgt durch Einsatz von Beschichtungs-, Ätz- und Dotiertechniken in Verbindung mit Fotolithografie. Beim Übergang zur Nanotechnologie werden letztere durch Verfahren der Selbstorganisation ergänzt. Hier kommen spezielle Verfahren zum Einsatz, die unter der Bezeichnung Bottom up- und Top down-Prozesse zusammengefasst werden. Studierende lernen, zwischen den einzelnen Prozessen zu unterscheiden und den grundlegenden Aufbau von Mikro- und Nanosystemen zu verstehen.			
<b>Inhalt</b> Herstellung von Mikro- und Nanobauteilen. Verfahren der Dünnschichttechnik. Beschichtungs-, Ätz- und Dotiertechniken in Verbindung mit Fotolithografie. Nanotechnologie. Bottom up- und Top down-Prozesse. Aufbau von Mikro- und Nanosystemen.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b> BÜTTGENBACH, Stephanus. Mikromechanik: Einführung in Technologie und Anwendungen. Springer-Verlag, 2013. WAUTELET, Michel; HOPPE, Bernhard. Nanotechnologie. Oldenbourg Verlag, 2008. MENZ, Wolfgang; PAUL, Oliver. Mikrosystemtechnik für Ingenieure. John Wiley & Sons, 2012. HEUBERGER, Anton. Mikromechanik. Berlin etc.: Springer, 1989. MADOU, Marc J. Fundamentals of microfabrication: the science of miniaturization. CRC press, 2002. GLOBISCH, Sabine. Lehrbuch Mikrotechnologie. Carl Hanser Verlag, 2011.			

**Weitere Angaben**

Die Studienleistung (65139) "Laborübung" kann nur im Wintersemester absolviert werden.  
Reinraumübung.

<b>Grundlagen der elektrischen Messtechnik</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Basics of Electrical Measurement Technology			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (60 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Bunert	Bunert
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik, Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik		<b>Modulverantwortung</b> Garbe, GEML	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/grundlagenstudium/">https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/grundlagenstudium/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Methoden- und Verfahren auf dem Gebiet der analogen und digitalen Messtechnik und können sie anwenden.			
<b>Inhalt</b> Einführung in die elektrische Messtechnik (Grundbegriffe und Definitionen; Messprinzipien und -verfahren; Normale, Gesetze, Normen, Vorschriften, Organisationen, Einheiten; Bereiche, Kenngrößen, Eigenschaften von Messeinrichtungen; Messfehler, Fehlergrenzen, Fehlerklassen, Statistik)  Dynamisches Verhalten von elektromechanischen und digitalen Messgeräten (Drehspulmesswerk, Elektrodynamisches Messwerk, dynamisches Verhalten elektromechanischer Messgeräte; Aufbau und Frequenzverhalten von digitalen Messgeräten)  Messgrößenumformung und -wandler (Spannungs-Strom-Umformung, Frequenzabhängigkeit, Leistungs-Strom-Umformung; Messbereichsanpassung/-erweiterung; Transformatorische Wandler; Stromzangen; Gleichrichter, Formfaktor, Umrechnung; Wichtige elektronische Messschaltungen mit Operationsverstärkern)  Einführung in die digitale Messtechnik (Abtastung, Nyquist-Kriterium, Sample-Hold-Schaltungen; DA-Umsetzer, AD-Umsetzer; Fehler bei DA-/AD-Umsetzung; Zeit- und Frequenzmessung)  Messung und Darstellung schnell veränderlicher Signale (Oszilloskop: Eingangsstufe, Interleaving,			

Signalrekonstruktion, Tastköpfe, Lissajous-Figuren, Augendiagramm; Spektrumanalysator: Aufbau und Funktionsweise)
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Empfohlen: Gleich- und Wechselstromnetzwerke, Elektrische und magnetische Felder
<b>Literatur</b> Lerch: Elektrische Messtechnik; Springer-Verlag. Mühl: Elektrische Messtechnik; Springer Vieweg. Schrüfer: Elektrische Messtechnik; Hanser-Verlag. Kienke, Kronmüller, Eger: Messtechnik, Systemtheorie für Elektrotechniker; Springer-Verlag.
<b>Weitere Angaben</b> Dozenten/Prüfer wechseln jährlich. Übungsbegleitend werden praktische Messtechnik-Versuche von den Studierenden durchgeführt. Online-Hausübung: Für Studierende aus dem Studiengang "Energietechnik" und "Nachhaltige Ingenieurwissenschaft" ist als Leistungsnachweis die übungsbegleitende Online-Hausübung (wird nur im Sommersemester angeboten) zwingend zu bestehen! Für alle Studierenden der Elektrotechnik und Informationstechnik und der meisten anderen Studiengänge ist diese Hausübung im Rahmen der Hörsaalübung vorgesehen.



<b>Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Principles and Calculation Methods of the Electric Power Industry			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Kranz	Kranz
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		<b>Modulverantwortung</b> Kranz	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.iee.uni-hannover.de/">http://www.iee.uni-hannover.de/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden kennen energiewirtschaftliche Grundbegriffe, Energiebedarf, Ressourcen und Reserven, Struktur und Ordnungsrahmen in Deutschland und Europa sowie Wärmekraftwerke. Sie kennen Begriffe und Zusammenhänge der regenerativen Energieerzeugung: Technik, wirtschaftliche Bedeutung und Entwicklungen, Übertragungs- und Verteilnetze, Ökonomie der Energiewirtschaft, Stromhandel und Marktmechanismen sowie die Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung der Zukunft. Die Studierenden erweitern ihr Wissen über die Anforderungen an eine wissenschaftliche Aufbereitung und Präsentation komplexer Themenstellungen und sammeln Präsentationserfahrung.			
<b>Inhalt</b> Energiewirtschaftliche Grundbegriffe, Energiebedarf, Ressourcen und Reserven, Struktur und Ordnungsrahmen in Deutschland und Europa, Wärmekraftwerke, Regenerative Energieerzeugung: Technik, wirtschaftliche Bedeutung und Entwicklungen, Übertragungs- und Verteilnetze, Ökonomie der Energiewirtschaft, Stromhandel und Marktmechanismen, Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung der Zukunft			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b> Skript			
<b>Weitere Angaben</b> Die Studienleistung (51409) "Präsentation" kann nur im Sommersemester absolviert werden. Gegenseitiger Prüfungsausschluss mit „Grundlagen der elektrischen Energiewirtschaft“. Studierende, die „Grundlagen der elektrischen Energiewirtschaft“ belegt haben, können „Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft“ nicht belegen.			

<b>Sensoren in der Medizintechnik</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Sensors in Medical Engineering			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (60 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Zimmermann	Zimmermann
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik		<b>Modulverantwortung</b> Zimmermann	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/">https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden sollen einen Überblick über die verschiedenen Sensorprinzipien und Messmethoden der Medizintechnik zur Erfassung physiologischer Größen erhalten. Einen Schwerpunkt bilden hier chemische und biochemische Sensoren, z.B. zur Blutzuckermessung, sowie analytische Messmethoden, wie sie u.a. in der Atemgasdiagnostik zum Einsatz kommen.			
<b>Inhalt</b> Theoretische Grundlagen und Anwendungsbeispiele verschiedener Sensorprinzipien (physikalisch, halbleitend, optisch, chemisch und biochemisch) und Messmethoden der Medizintechnik: Körperkerntemperatur, Blutdruck, Blutfluss, Puls, Herzzeitvolumen, Blutgasanalyse, Pulsoxymetrie, Glukose, Lactat, Biomarker, EKG, EEG, EMG, Kapnometrie, Atemgasdiagnostik, intelligente Implantate.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Keine. Ein gutes Verständnis physikalisch-naturwissenschaftlicher Zusammenhänge ist hilfreich. Die Vorlesung "Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen" und das Labor "Sensorik - Messen nicht elektrischer Größen" sind empfehlenswerte Ergänzungen.			
<b>Literatur</b> Eine entsprechende Literaturliste wird zu Beginn der Vorlesung zur Verfügung gestellt.			
<b>Weitere Angaben</b> Die für einige Studiengänge nachzuweisende Studienleistung wird im Rahmen der Übung in Form von einer Hausübung erbracht und findet daher nur im Sommersemester statt.			

<b>Sensorik und Nanosensoren – Messen nicht-elektrischer Größen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Sensor Technology and Nanosensors – Measuring Non-Electrical Quantities			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (60 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP		Zimmermann
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik		<b>Modulverantwortung</b> Zimmermann	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/">https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden sollen einen Überblick über die verschiedenen Sensorprinzipien und Messmethoden zur Erfassung nicht-elektrischer Größen erhalten. Es werden sowohl die gängigen physikalischen, optischen, chemischen und biochemischen Sensoren (unter anderem in Form von Halbleitersensoren) und Messmethoden als auch Nanosensoren vorgestellt, die aufgrund ihrer Eigenschaften völlig neue Möglichkeiten in der Sensorik bieten.			
<b>Inhalt</b> Theoretische Grundlagen und Anwendungsbeispiele verschiedener Sensorprinzipien (physikalisch, halbleitend, optisch, chemisch und biochemisch) und Messmethoden zur Erfassung nicht-elektrischer Größen: Temperatur, geometrische Größen (Weg, Winkel, Lage, Position, Füllstand), mechanische Größen (Kraft, Druck, Masse, Drehmoment, Dichte, Viskosität, Oberflächenspannung), kinematische Größen (Drehzahl, Beschleunigung, Geschwindigkeit), strömungstechnische Größen (Volumenstrom, Massendurchfluss), Magnetfeld, optische und akustische Größen, chemische und biochemische Größen (Feuchte, pH-Wert, Stoffkonzentration), Nanosensoren.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Keine. Ein gutes Verständnis physikalisch-naturwissenschaftlicher Zusammenhänge ist hilfreich. Das Labor "Sensorik – Messen nicht-elektrischer Größen" und die Vorlesung "Sensoren in der Medizintechnik" sind empfehlenswerte Ergänzungen.			
<b>Literatur</b> Eine entsprechende Literaturliste wird zu Beginn der Vorlesung zur Verfügung gestellt.			

**Weitere Angaben**

Studienleistung wird im Rahmen der Übung absolviert und kann nur im WS erbracht werden.

Die für einige Studiengänge nachzuweisende Studienleistung wird im Rahmen der Übung in Form von einer Hausübung erbracht und findet daher nur im Wintersemester statt.

<b>Antennen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Antennas			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Manteuffel	Manteuffel
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Hochfrequenztechnik und Funksysteme		<b>Modulverantwortung</b> Manteuffel	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.hft.uni-hannover.de/en/studies/teaching/antennas">https://www.hft.uni-hannover.de/en/studies/teaching/antennas</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vermittelt einen umfassenden feldtheoretischen Überblick über das Konzept der elektromagnetischen Abstrahlung. Daran anschließend werden Beschreibungsgrößen für Antennen abgeleitet und diskutiert. Grundlegende Antennentypen werden analytisch aus dem allgemeinen theoretischen Modell extrahiert und in Bezug auf ihre Eigenschaften charakterisiert. Nach Abschluss der Behandlung von Einzelantennen wird das Modell auf Gruppenantennen erweitert. Die Vorlesung spannt einen Bogen von einer allgemeinen feldtheoretischen Beschreibung zu aktuellen praktischen Antennenapplikationen in Kommunikation und Sensorik.			
<b>Inhalt</b> - Theorie der elektromagnetischen Abstrahlung - Antennenparameter - Linearantennen und verwandte Antennenkonzepte - Gruppenantennen - Beamforming und Beamshaping.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Mathe I-III, ET I-III, AeW oder TET I-II			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b> ehemaliger Titel: Wellenleitung und Antennen (bis WS 2016/17) Mit Laborübung als Studienleistung. Studienleistung nur im Sommersemester.			

<b>Sende- und Empfangsschaltungen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Transmitter and Receiver Circuits			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Geck
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Hochfrequenztechnik und Funksysteme		<b>Modulverantwortung</b> HFT	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.hft.uni-hannover.de/vorlesung.html">http://www.hft.uni-hannover.de/vorlesung.html</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studentinnen und Studenten erlernen den grundlegenden Aufbau von Sende- und Empfangssystemen kennen und bekommen einen guten Einblick in die moderne schaltungstechnische Umsetzung der wichtigsten Systemkomponenten. Auf der Systemebene erlernen sie die Bedeutung von grundlegenden Empfängerkenngößen und deren Bedeutung für die Unterdrückung von Empfangsstörungen kennen. Auf der Komponentenebene bekommen sie Einblick in die theoretischen Grundlagen der Schwingungserzeugung (Oszillatorschaltungen) und deren schaltungstechnische Umsetzung in unterschiedlichen Frequenzbereichen. Darauf aufbauend erarbeiten sie sich Kenntnisse über die hochfrequenztechnische Anwendung der PLL-Technik (Phase Locked Loop), die zur Frequenzstabilisierung von Oszillatoren in Modulator- sowie Demodulatorschaltungen eingesetzt wird, sowie die Optimierung von Verstärkerschaltungen für rauscharme Empfänger-Eingangs- und Senderendstufen. Als letztes Element werden der Schaltungsaufbau sowie die Eigenschaften von Mischern behandelt.			
<b>Inhalt</b> Wiederholung grundlegender Begriffe der Nachrichtentechnik wie Signalarten, Hilbert-Transformationen, Modulationsarten. Streuparameter und Smith-Diagramm als Entwicklungshilfsmittel. Einfache passive Komponenten basierend auf Leitungselementen. Empfängerkonzepte, Empfängerkenngößen, Empfangsstörungen und deren Unterdrückung, Oszillatorschaltungen, Phasenregelschaltungen, rauscharme Verstärker, Leistungsverstärker, Mischer.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Grundlagen der Nachrichtentechnik, Ausbreitung elektromagnetischer Wellen			

**Literatur**

De Los Santos et al.: Radio Systems Engineering,  
Voges: Hochfrequenztechnik

**Weitere Angaben**

Mit Laborübung als Studienleistung. Die Studienleistung kann nur im WS erbracht werden.  
Im Laboranteil wird in Teams ein Sende- Empfangssystem mit einem modernen Schaltungssimulator analysiert, optimiert, aufgebaut und vermessen.

<b>Future Internet Communications Technologies</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Future Internet Communications Technologies			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Fidler
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Kommunikationstechnik		<b>Modulverantwortung</b> Papadimitriou	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/future-internet-communications-technologies/">https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/future-internet-communications-technologies/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden kennen die die Funktionsweise und die Grenzen aktueller Internettechnologie und haben ein Verständnis über ausgewählte Technologien, die das Internet der nächsten Generation prägen. Sie kennen die bestehende TCP/IPv4 Protokollarchitektur (mit ihren Grenzen), sowie aktuelle Entwicklungen wie die Einführung von IPv6, aktuelle TCP Congestion Control Algorithmen, Multi-Path TCP, adaptive Streaming Technologien z.B. DASH, Architekturen und Mechanismen für Quality of Service sowie OpenFlow und Software Defined Networking (SDN).			
<b>Inhalt</b> Einführung in die Internet Technologie und Architektur: -Internet Architektur, -Protokollstapel (TCP/IP), -Internet Anwendungen und Dienste. Paketvermittlung: -Packet Switching, -Router Architektur, -Software Router, -OpenFlow. Staukontrolle (Congestion Control): -Adaptive AIMD Staukontrolle, -Aktuelle Entwicklungen in der Staukontrolle (BIC, CUBIC), -Staukontrolle für unzuverlässige Übertragung (DCCP, TFRC), -Multi-Pfad Staukontrolle (MPTCP).			



Multimediakommunikation:

- Multimedia Anwendungen und Dienste,
- Skalierbare Video Codecs,
- Internet Protokolle für Multimedia,
- Dienstgütemechanismen und -architekturen,
- Staukontrolle für adaptive Video Anwendungen.

**Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Rechnernetze

**Literatur**

Vorlesungsfolien, Research Papers und Surveys. Textbuch J. F. Kurose und K. W. Ross "Computer Networks: A Top-Down Approach" für den Stand des Wissens im Bereich der Internet Protokolle und Technologien.

**Weitere Angaben**

Mit Laborübung als Studienleistung (9719). Die Studienleistung kann nur im Wintersemester erbracht werden.

Die Studienleistung (1L) kann nur im Wintersemester erbracht werden.

<b>Labor: IoT Communication Technologies</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Lab: IoT Communication Technologies			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Laborübung (LÜ)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 90 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
4 L	6 LP	Fidler	Fidler
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Kommunikationstechnik		<b>Modulverantwortung</b> IKT	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/labore/labor-iot-communication-technologies/">https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/labore/labor-iot-communication-technologies/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden erlernen die Netzwerkprogrammierung in der Skriptsprache Python am Beispiel des Raspberry Pi/Linux Systems. Sie lernen verschiedene Verkehrsprofile und Dienstgüteanforderungen kennen, bspw. Videoübertragung und Echtzeitsteuerung, und bewerten ihren Einfluss auf die Wahl und Ausgestaltung der Kommunikationstechnologie.			
<b>Inhalt</b> Einführung in die Skriptsprache Python und den Raspberry Pi, Programmierung der GPIOs, Programmierung von WLAN sowie Bluetooth Kommunikation, Auslesen und Transport von Sensorinformationen, Pulsweitenmodulation zur Ansteuerung externer Aktuatoren, Messung der GPIOs mittels Oszilloskop, Videoübertragung			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Rechnernetze			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b> Bis SoSe 2019 im BSc Inf, ab SoSe 2020 im MSc Inf Nebenfach Informationstechnik. Alter Titel: Labor Netze und Protokolle. Anmeldung zum Labor unter <a href="https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/">https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/</a> . Während des Labors besteht eine Anwesenheitspflicht.			

<b>Mobilkommunikation</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Mobile Communications			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Fidler	Fidler
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Kommunikationstechnik		<b>Modulverantwortung</b> IKT	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/mobilkommunikation/">https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/mobilkommunikation/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden kennen die aktuellen und zukünftigen mobilen Kommunikationsnetze. Sie kennen die grundlegenden Mechanismen und Prinzipien sowie deren Zusammenhänge aus Sicht der Teilnehmer und der Netzbetreiber.			
<b>Inhalt</b> Einführung in die Mobilkommunikation, LTE, 5G NR, IEEE 802.11 WLAN, IEEE 802.15 Bluetooth, Mobile IP			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Die Vorlesung baut auf die in der Vorlesung Rechnernetze (RN) vermittelten Grundlagen auf.			
<b>Literatur</b> - Jochen Schiller, Mobile Communications, Addison-Wesley - Vijay Garg, Wireless Communications and Networking, Morgan Kaufmann - M. Mouly, M.-B. Pautet, The GSM System for Mobile Communications.			
<b>Weitere Angaben</b> Die Studienleistung (63129) "Laborübung" kann nur im Sommersemester absolviert werden. Die Studienleistung (1L) kann nur im Sommersemester erbracht werden.			

<b>Network Calculus</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Network Calculus			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Fidler
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Kommunikationstechnik		<b>Modulverantwortung</b> IKT	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/network-calculus">https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/network-calculus</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden kennen die grundlegenden Prinzipien von Scheduling- und Wartesystemen im Bereich der Kommunikationsnetze. Sie kennen die deterministische Analyse mit dem Netzwerkkalkül sowie die stochastische Analyse mittels effektiven Bandbreiten und dem stochastischen Netzwerkkalkül. Die Studierenden können die Struktur von Warteschlangensystemen erfassen und geeignete Methoden zur Analyse auswählen und anwenden. Sie beherrschen einfache Wartesysteme mathematisch und verstehen komplexere zusammengesetzte Systeme.			
<b>Inhalt</b> In der Vorlesung Network Calculus (ehem. Nachrichtenverkehrstheorie, NVT) werden die grundlegenden Prinzipien von Scheduling- und Wartesystemen im Bereich der Kommunikationsnetze erarbeitet. In diesem Zusammenhang erfolgt eine Einführung in die deterministische Analyse mit dem Netzwerkkalkül sowie in die stochastische Analyse mittels effektiven Bandbreiten und dem stochastischen Netzwerkkalkül. Nach Besuch dieser Vorlesung sind die Studierenden in der Lage, die Struktur von Warteschlangensystemen zu erfassen und geeignete Methoden zur Analyse auszuwählen und anzuwenden. Die Studierenden sollen einfache Wartesysteme mathematisch beherrschen. Komplexere zusammengesetzte Systeme sollen sie verstehen. Die Themen der Vorlesung sind: Einführung in Dienstgütereichtheiten und -mechanismen, Modellierung und Bewertung mit dem Netzwerkkalkül, Analyse von Schedulingalgorithmen, Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie, stochastische Prozesse, Markov-Ketten, Theorie der effektiven Bandbreiten, Stochastisches Netzwerkkalkül, Dimensionierung von Kommunikationssystemen.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Rechnernetze (RN)			

**Literatur**

Communication Networking: An Analytical Approach, A. Kumar, D. Manjunath, J. Kuri, Morgan Kaufmann  
2004

**Weitere Angaben**

Titel alt: Nachrichtenverkehrstheorie

Die Studienleistung (63169) "Matlabübung" kann nur im Wintersemester absolviert werden.

Titel alt: Nachrichtenverkehrstheorie

Die Übung wird in englischer Sprache gehalten. Die Studienleistung (1L) kann nur im Wintersemester erbracht werden.

<b>Seminar: Kommunikationsnetze</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Seminar: Communication Networks			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> VbP (SE)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 90 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 SE	3 LP	Fidler	Fidler
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b> Low Latency Communication	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Kommunikationstechnik		<b>Modulverantwortung</b> Fidler	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ikt.uni-hannover.de">http://www.ikt.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> (1) Erschließen eines wissenschaftlichen Artikels im Themenbereich des Seminars, (2) Erstellen einer Ausarbeitung und eines Vortrags unter Berücksichtigung gängiger Zitierregeln, (3) Kenntnis und Anwendung von Vortragstechniken			
<b>Inhalt</b> Es werden wissenschaftliche Artikel im Themenbereich des Seminars, Low Latency Communication, ausgegeben. Low Latency Communication betrifft Technologien wie IEEE Time Sensitive Ethernet (TSN), 5G Ultra Reliable Low Latency Communication (URLLC), sowie Wifi6 und Wifi7. Jedes Thema wird individuell durch je eine/n Student/in bearbeitet und vorgestellt (Ausarbeitung und Vortrag).			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Vorlesung Rechnernetze			
<b>Literatur</b> Literatur und Empfehlungen zur Erarbeitung weiterer Literaturstellen werden im Seminar ausgegeben.			
<b>Weitere Angaben</b>			

<b>Analoge integrierte Schaltungen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Analog Integrated Circuits			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (60 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Wicht
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		<b>Modulverantwortung</b> Wicht	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ims.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/fachgebiet-mixed-signal-schaltungen">https://www.ims.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/fachgebiet-mixed-signal-schaltungen</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden können analog integrierte Schaltungstechniken anwenden und die Funktion komplexer Schaltungen erfassen. Sie sind zum selbstständigen Entwurf sowie zur Optimierung von komplexeren analogen integrierten Schaltungen in der Lage. Zudem verfügen sie über praktische Erfahrungen in der Anwendung der vermittelten theoretischen Kenntnisse und sind zur Entwicklung von Problemlösungen befähigt. Die Studierenden wissen, welche parasitären Effekte in integrierten Schaltkreisen auftreten und können wirksame Gegenmaßnahmen bestimmen und umsetzen. Darüber kennen sie aus Herstellungsverfahren und anderen Ursachen resultierenden Parameterschwankungen und können daraus Maßnahmen zur Optimierung der Schaltungsfunktion ableiten. Sie sind in der Lage, ihre Vorgehensweise selbstständig zu dokumentieren. Die Energieeffizienz von analogen Schaltungen und Systemen bildet einen direkten Bezug zu den Zielen der Vereinten Nationen zur Nachhaltigkeit (#7 Bezahlbare und saubere Energie, #13 Maßnahmen zum Klimaschutz).			
<b>Inhalt</b> Funktionsprinzipien und Entwurf analoger integrierter Schaltungen: Vorlesung: Einführung, Grundzüge des Entwurfs analoger integrierter Schaltungen, Spannungs- und Stromreferenzen, Operationsverstärker und Leistungsendstufen, Instrumentationsverstärker, Analog Frontend (AFE) für Sensoren, Techniken zur Rauschreduzierung (Chopping und Autozeroing), Power Supply Rejection (PSR), Grundzüge des Entwurfs nach der gm/ID-Methode; Laborübung - Versuche mit LTspice			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Halbleiterschaltungstechnik, Grundlagen Elektrotechnik, elektronische Bauelemente und Schaltungen			
<b>Literatur</b> Razavi "Design of Analog CMOS Integrated Circuits", Allen/Holberg "CMOS Analog Circuit Design", Johns/Martin "Analog Integrated Circuit Design", Gray/Meyer "Analysis and Design of Analog Integrated Circuits"			

**Weitere Angaben**

mit Laborübung als Studienleistung, SL wird nur im Wintersemester angeboten



<b>Elektrodynamisches Verhalten in dichtgepackter Elektronik</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Electrical Performance of Electronic Packaging			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> <small>noch nicht freigegeben</small> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe / SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Grabinski	Grabinski
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mikroelektronische Systeme		<b>Modulverantwortung</b> IMS	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ims.uni-hannover.de/elektrodynamisches_verhalten.html">http://www.ims.uni-hannover.de/elektrodynamisches_verhalten.html</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> a) Die Studierenden sind - soweit nicht schon in der VL "Theoretische Elektrotechnik" geschehen - grundlegend mit den mathematischen und physikalischen Grundlagen der Elektrodynamik vertraut und speziell b) können die in schnellen Digitalschaltungen auftretenden und die Schaltungsdynamik dominierenden elektrodynamischen Effekte verstehen und einordnen. Die Studierenden haben dabei folgende Befähigungen erworben: Kennenlernen, Verstehen, Anwenden und Beherrschen der beschriebenen elektrodynamischen Effekte. Darüberhinaus sind die Studierenden in der Lage zu beurteilen, welche Effekte für welche Schaltungen relevant sind.			
<b>Inhalt</b> Allgemeines elektrodynamisches Verhalten und physikalische Effekte bei der Signalausbreitung in dichtgepackter Elektronik, Abstraktionsebenen der mathematischen Beschreibung, Einflüsse des Substrats auf die Signalausbreitung, Netzwerkmodelle, Simulation des Signalverhaltens für Verbindungsstrukturen, Messtechnik.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Elektrische Grundlagen			
<b>Literatur</b> Theorie und Simulation von Leitbahnen, Springer Verlag, Grabinski			
<b>Weitere Angaben</b> Mit Studienleistung "Ausarbeitung/Laborübung". Studienleistung und Prüfungsleistung kann in jedem Semester erbracht werden.			

<b>Labor: Schaltungsentwurf</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Circuit Design Lab			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Laborübung (LÜ)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 120 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
4 L	6 LP	Wicht	Wicht
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		<b>Modulverantwortung</b> Wicht	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ims.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/fachgebiet-mixed-signal-schaltungen/">https://www.ims.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/fachgebiet-mixed-signal-schaltungen/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden können analoge Schaltungstechniken anwenden und sind in Theorie und Praxis zum selbstständigen Entwurf und zur Optimierung von Grundsaltungen der Mikroelektronik in der Lage. Sie kennen die Parameterschwankungen der Bauelemente und können daraus Maßnahmen zur Optimierung der Schaltungsfunktion ableiten. Sie sind in der Lage das Layout einfacher Schaltungen zu konzipieren und zu erstellen. Die Studierenden kennen und beherrschen die wichtigsten Entwurfsmethoden und -werkzeuge zur Entwicklung analoger integrierter Schaltungen (Schaltplaneingabe, Schaltungssimulation, Layouterstellung und Layoutverifikation). Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse in Form von Zwischen- und Abschlusspräsentationen zu kommunizieren. Die Energieeffizienz von Schaltungen und Systemen bildet einen direkten Bezug zu den Zielen der Vereinten Nationen zur Nachhaltigkeit (#7 Bezahlbare und saubere Energie, #13 Maßnahmen zum Klimaschutz).			
<b>Inhalt</b> Die Studierenden erhalten im Rahmen dieser Veranstaltung einen Einblick in die unterschiedlichen Phasen des Entwurfs integrierter analoger Schaltungen. Sie bewältigen den realen Entwicklungsprozess anhand einer konkreten und aktuellen Aufgabenstellung. Nach einer Einführung in die Grundzüge des integrierten Schaltungsentwurfs (aufbauend auf der vorausgesetzten Lehrveranstaltung Halbleiterschaltungstechnik) werden alle Entwurfsschritte für eine ausgewählte Schaltung selbst durchgeführt, beispielsweise für einen Operationsverstärker mit Leistungsstufe oder für eine Spannungsreferenz. Hierzu arbeiten sich die Studierenden in die industriellen Entwurfssoftware Cadence ein: Schaltplaneingabe, Schaltungssimulation, Worst-Case-Simulation (PVT und Monte Carlo), Layouterstellung und Layoutverifikation.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> notwendig: Halbleiterschaltungstechnik, empfohlen: Mixed-Signal-Schaltungen, Power Management			

**Literatur**

Baker: CMOS Circuit Design, Layout, and Simulation (IEEE Wiley); Umdrucke

**Weitere Angaben**

Anmeldung zum Labor ausschließlich unter <https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/>. Während des Labors besteht eine Anwesenheitspflicht.

<b>Mixed-Signal-Schaltungen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Mixed-Signal IC Design			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (60 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Wicht
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		<b>Modulverantwortung</b> Wicht	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ims.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/fachgebiet-mixed-signal-schaltungen/">https://www.ims.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/fachgebiet-mixed-signal-schaltungen/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden können Mixed-Signal (gemischt analog-digitale) Schaltungstechniken anwenden und die Funktion komplexer Schaltungen erfassen. Sie sind zum selbstständigen Entwurf sowie zur Optimierung von komplexeren Schaltungen in der Lage. Zudem verfügen sie über praktische Erfahrungen in der Anwendung der vermittelten theoretischen Kenntnisse und sind zur Entwicklung von Problemlösungen befähigt. Sie sind in der Lage, ihre Vorgehensweise selbständig zu dokumentieren. Die Energieeffizienz von Schaltungen und Systemen bildet einen direkten Bezug zu den Zielen der Vereinten Nationen zur Nachhaltigkeit (#7 Bezahlbare und saubere Energie, #13 Maßnahmen zum Klimaschutz).			
<b>Inhalt</b> Design integrierter Mixed-Signal Schaltungen: Vorlesung: Einführung, Operationsverstärker, Signalgeneratoren / Oszillatoren, Switched-Capacitor-Schaltungen, Filter, Rauschen, AD-Wandler, DA-Wandler; Übungen werden begleitend zur Vorlesung angeboten; Laborübung: 5 Versuche mit LTspice, Operationsverstärker, Relaxationsoszillator, Switched-Capacitor-Schaltungen, Rauschen, Digital-Analog-Wandler			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> notwendig: Grundlagen Elektrotechnik, elektronische Bauelemente und Schaltungen; empfohlen: Kleinsignalanalyse			
<b>Literatur</b> Razavi: "Design of Analog CMOS Integrated Circuits" Allen/Holberg: "CMOS Analog Circuit Design" Johns/Martin: "Analog Integrated Circuit Design"			
<b>Weitere Angaben</b> Mit Laborübung als Studienleistung (1399). Die Studienleistung kann nur im WS erbracht werden. Titel bis WS 2019/20: Entwurf integrierter Mixed-Signal-Schaltungen.			

<b>Power Management</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Design of Integrated Power Management and Smart Power Circuits			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (60 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Wicht	Wicht
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		<b>Modulverantwortung</b> Wicht	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ims.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/fachgebiet-mixed-signal-schaltungen/">https://www.ims.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/fachgebiet-mixed-signal-schaltungen/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden sind zum selbstständigen Entwurf und zur Optimierung von elektronischen Schaltungen für Power Management und Smart Power in der Lage und können die Funktion komplexer Schaltungen erfassen. Die Studierenden verfügen über praktische Erfahrungen in der Anwendung der in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse und sind zur Entwicklung von Problemlösungen befähigt. Sie sind in der Lage, ihre Vorgehensweise selbständig zu dokumentieren. Der Schwerpunkt auf die Energieeffizienz von Schaltungen und Systemen bildet einen direkten Bezug zu den Zielen der Vereinten Nationen zur Nachhaltigkeit (#7 Bezahlbare und saubere Energie, #13 Maßnahmen zum Klimaschutz).			
<b>Inhalt</b> Design integrierter Power Management und Smart Power Schaltungen: - Vorlesung: Anforderungen an ICs in den Bereichen Automotive / Industrial und Consumer, Integration von Leistungsstufen / Leistungsschaltern, lineare Spannungsregler, Ladungspumpen, integrierte Schaltregler, Systemdesign - Übungen werden begleitend zur Vorlesung behandelt - Laborübung: 4 Versuche mit LTspice, Linearer Spannungsregler, Ladungspumpe, Levelshifter, Gate-Treiber			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> notwendig: Halbleiterschaltungstechnik, Grundlagen Elektrotechnik, elektronische Bauelemente und Schaltungen			
<b>Literatur</b> Wicht: "Design of Power Management Integrated Circuits" (Wiley). Erickson: „Fundamentals of Power Electronics" (Springer). Murari: „Smart Power IC's" (Springer). Vorlesungsskript. Übungen mit ausführlicher Lösung.			
<b>Weitere Angaben</b> ehemaliger Titel: Entwurf integrierter Power Management und Smart Power Schaltungen; mit Laborübung als Studienleistung			

<b>Relativistische Elektrodynamik – Grundlagen und Grenzen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Relativistic Electrodynamics – Fundamentals and Limits			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Grabinski
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mikroelektronische Systeme		<b>Modulverantwortung</b> IMS	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ims.uni-hannover.de/relativistische_elektrodynamik.html">http://www.ims.uni-hannover.de/relativistische_elektrodynamik.html</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Der Zusammenhang zwischen elektrischen und magnetischen Feldern erscheint den meisten Studierenden schwierig. Dies liegt aber häufig daran, daß das Verhalten elektromagnetischer Felder bei der üblichen dreidimensionalen Betrachtungsweise gar nicht wirklich zu verstehen ist. Die Studierenden werden durch die relativistische Betrachtungsweise in der Vorlesung das Zusammenwirken elektromagnetischer Felder verstehen. Weitere Lernziele der Vorlesung sind: 1. Die Studierenden sind mit der bei relativistischer Betrachtungsweise benutzten Mathematik vertraut. 2. Die Studierenden beherrschen eine Vorgehensweise, wie sie in der modernen Physik – nicht nur in der Relativistik – üblich ist. Die letzten beiden Punkte versetzen interessierte Studierende in die Lage, auch weiterführende Literatur (die sich i.a. an Physiker wendet) leicht zu verstehen.			
<b>Inhalt</b> Vektor- und Tensorkalkül, Grundlagen der Relativitätstheorie, vierdimensionale Darstellung und Minkowski-Raum, Lagrange-Funktion und Hamiltonsches Prinzip, Maxwell'sche Gleichungen aus einem Minimalprinzip, Einfluß der Materie, Grenzen klassischer Feldtheorie, nichtklassische Beschreibung.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b> Nolting: Grundkurs Theoretische Physik Bd. 2 (Analytische Mechanik). Landau/Lifschitz: Lehrb. d. Theoretischen Physik Bd. 2 (Klassische Feldtheorie). Becker/Sauter: Theorie der Elektrizität Bd. 1			

**Weitere Angaben**

Studienleistung "Ausarbeitung/Laborübung". Studienleistung und Prüfungsleistung kann in jedem Semester erbracht werden.

<b>Zuverlässigkeit elektronischer Komponenten</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Reliability of Electronic Components			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Weide-Zaage	Weide-Zaage
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Arbeitsgruppe Zuverlässigkeit: Risikoanalyse und Simulation		<b>Modulverantwortung</b> Weide-Zaage	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ims.uni-hannover.de/de/institut/">https://www.ims.uni-hannover.de/de/institut/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Diese Vorlesung mit integrierter Übung behandelt die Grundlagen, die zum Verständnis von Zuverlässigkeitsaspekten bei Belastungstest auf Chip und Packagelevel notwendig sind. Die Studierenden sind nach der Vorlesung in der Lage, die Auswahl geeigneter Materialparameter, Testbedingungen und Teststrukturen zu treffen. Sie haben vertiefte Kenntnisse der Modellbildung und Validierung für simulationstechnische Untersuchungen erlangt sowie beispielhaft Ausfallmechanismen und deren Simulation kennengelernt.			
<b>Inhalt</b> Grundlagen und Grundbegriffe, Materialparameter, Verpackungskonzepte, Testverfahren und Teststrukturen, Ausfallmechanismen, Modellbildung, Validierung, Ausfallanalyse			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Thermodynamik, Halbleitertechnologie, Numerische Schaltungs- und Feldberechnung.			
<b>Literatur</b> Materials for Advanced Packaging, Daniel C.P. Wong, Springer Verlag 2009. Electronic Component Reliability, Finn Jensen, Wiley Publishers 1994.			



Physical Foundation of Material Science, G. Goldstein, Springer Verlag, 2004.

Multilevel Interconnect Reliability, Nguyen Van Hieu, ISBN 90-365-2029-0, 2004.

**Weitere Angaben**

Studienleistung (63179) "Laborübung".

Im Sommersemester wird nur der Laborversuch (1L) und die Prüfung angeboten.

<b>3D-Audio - Grundlagen räumlicher Reproduktionssysteme</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> 3D Audio - Basics of Spatial Reproduction Systems			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Preihs	Preihs
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Kommunikationstechnik		<b>Modulverantwortung</b> Preihs	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/3d-audio-grundlagen-raeumlicher-reproduktionssysteme">https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/3d-audio-grundlagen-raeumlicher-reproduktionssysteme</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Vorlesung "3D Audio - Grundlagen räumlicher Reproduktionssysteme" bietet eine umfassende Einführung in die Technologien und Konzepte hinter der räumlichen Audiowiedergabe. Sie behandelt die physikalischen und psychoakustischen Grundlagen der dreidimensionalen Klangwahrnehmung und gibt Einblicke in die verschiedenen Techniken zur Schallfeldaufnahme und -reproduktion. Im Rahmen der Vorlesung werden sowohl klassische Ansätze wie Stereo- und Surround-Sound als auch moderne Systeme wie Ambisonics und Wave Field Synthesis sowie binaurale Technologien betrachtet. Die Studierenden lernen, wie räumliche Reproduktionssysteme eingesetzt werden können, um beeindruckende und immersive Klangerlebnisse zu schaffen. Die vermittelten Inhalte werden im Rahmen von praktischen Laborübungen angewandt und vertieft.			
<b>Inhalt</b> - Grundlagen und Physik der 3D-Akustik - Effekte der räumlichen Psychoakustik - Wiedergabe mit Lautsprechern - Wiedergabe mit Kopfhörern - Grundprinzipien der HRTF-Wiedergabe mit Kopfhörern - raumakustische Effekte in der 3D-Wiedergabe - Grundkonzept von VBAP und Ambisonics - grundlegende Prinzipien der Wellenfeldsynthese - Grundkonzepte des Beamformings			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Grundlagen der Akustik, Digitale Signalverarbeitung			

<b>Literatur</b>
In der Veranstaltung.
<b>Weitere Angaben</b>
Gegenseitiger Prüfungsausschluss mit "3D-Audio - Grundlagen räumlicher Audioreproduktionssysteme". Studienleistung Laborübung

<b>Digitale Nachrichtenübertragung</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Digital Information Transmission			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSc]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Peissig	Peissig
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Kommunikationstechnik		<b>Modulverantwortung</b> IKT	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/digitale-nachrichtenuebertragung/">http://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/digitale-nachrichtenuebertragung/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden kennen die wesentlichen nichtlinearen Modulationsverfahren mit konstanter Einhüllender, Verfahren mit spektraler Spreizung, Mehrträger-Verfahren und Methoden zur Kanalverzerrung. Sie können die Prinzipien dieser Verfahren auf den Entwurf von Übertragungssystemen anwenden und die Leistungsfähigkeit von Systemen beurteilen.			
<b>Inhalt</b> Nichtlineare Modulationsverfahren mit konstanter Einhüllender, Verfahren mit spektraler Spreizung, Mehrträger-Verfahren, Kanalverzerrung.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Empfohlen: Modulationsverfahren.			
<b>Literatur</b> Kammeyer, K.D.: Nachrichtenübertragung; Stuttgart: Teubner, 2. Aufl. 1996. Proakis, J.G.: Digital Communications; New York: McGraw-Hill, 3. Aufl. 1995. Andersson, J.B.; u.a.: Digital Phase Modulation; New York: Plenum Press, 1986.			
<b>Weitere Angaben</b> Die Studienleistung (52209) kann nur im Sommersemester absolviert werden. Ein Hinweis für Studierende der Technischen Informatik: Es wird empfohlen, zuerst im MSc-Studium die Lehrveranstaltung 'Modulationsverfahren' zu besuchen und anschließend die Lehrveranstaltung 'Digitale Nachrichtenübertragung'. Erstere behandelt wichtige Voraussetzung für die 'Digitale Nachrichtenübertragung'. 1L der Übung (Studienleistung) wird als Matlabaufgaben durchgeführt.			

<b>Elektroakustik</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Electroacoustics			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Peissig	Peissig
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Kommunikationstechnik		<b>Modulverantwortung</b> IKT	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/elektroakustik/">https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/elektroakustik/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden kennen unterschiedliche elektroakustische Wandlungsprinzipien (elektrodynamisch, elektrostatisch, etc.) sowie konkrete Wandlertypen (Kondensator-, Tauchspulen- und Bändchenmikrofon, etc.). Sie können elektroakustische Systeme mithilfe geeigneter Analogien in Ersatzschaltbilder überführen und so deren Betriebsverhalten charakterisieren. Die Studierenden können weiterhin die Richtcharakteristik von Wandlern beschreiben und kennen Grundlagen der akustischen Messtechnik sowie Kalibrierverfahren für elektroakustische Wandler.			
<b>Inhalt</b> Elektromechanische und elektroakustische Analogien und Impedanzen; elektroakustische Wandlertypen (Schallempfänger und Schallsender); Richtcharakteristik; Messtechnik und Reziprozitätseichung.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Kenntnisse der Ingenieurmathematik, Grundkenntnisse der Elektrotechnik			
<b>Literatur</b> 1) Blauert, Xiang, Acoustics for Engineers, Springer. 2) Elektroakustik, M. Zollner, E. Zwicker, Springer. 3) Taschenbuch der Technischen Akustik, M. Heckl, H.A. Müller, Springer. 4) Foundations of Acoustics (Deutsch: Grundlagen der Akustik), Skudrzyk, Springer.			
<b>Weitere Angaben</b> früher: Elektroakustik II Die Studienleistung (63239) "Seminarvortrag" kann nur im Sommersemester absolviert werden. Titel bis SoSe 2019: "Elektroakustik II".			

<b>Grundlagen der Akustik</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Fundamentals of Acoustics			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Peissig
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Kommunikationstechnik		<b>Modulverantwortung</b> IKT	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/grundlagen-der-akustik/">https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/grundlagen-der-akustik/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden können verschiedene akustische Wellenfelder mit und ohne räumliche Begrenzungen (Dukte) beschreiben und kennen deren physikalische Ausbreitungseigenschaften (Schallfeldimpedanzen und Schallenergie). Sie kennen Messmethoden, Phänomene und Modelle zur Raumakustik (Nachhallzeit, Raumimpulsantwort) und die grundlegenden Eigenschaften der Wellenausbreitung in Absorbern sowie das Anpassungsgesetz für den Übergang vom freien Wellenfeld in den Absorber. Neben der Entstehung des menschlichen Sprachklangs kennen die Studierenden weiterhin die grundlegende Funktionsweise des menschlichen Hörsinns sowie grundlegende Phänomene aus dem Bereich der monauralen und binauralen Psychoakustik.			
<b>Inhalt</b> Wellengleichung und Wellenfelder; Hörner und Dukte; Dissipation, Reflexion, Brechung und Absorption von Schallwellen; Raumakustik; Sprachentstehung; Hörphysiologie und Psychoakustik			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Kenntnisse der Ingenieursmathematik, Grundkenntnisse der Elektrotechnik			
<b>Literatur</b> 1) Blauert, Xiang, Acoustics for Engineers, Springer. 2) Elektroakustik, M. Zollner, E. Zwicker, Springer. 3) Taschenbuch der Technischen Akustik, M. Heckl, H.A. Müller, Springer. 4) Room Acoustics, H. Kuttruff, Elsevier. 5) Psychoakustik, E. Zwicker, Springer. 6) Foundations of Acoustics (Deutsch: Grundlagen der Akustik), Skudrzyk, Springer.			
<b>Weitere Angaben</b> früher: Elektroakustik I			

Die Studienleistung (63229) "Seminarvortrag" kann nur im Wintersemester absolviert werden. Ehemaliger Titel: Elektroakustik I.  
1L der Übung wird als Seminarvortrag durchgeführt.

<b>Labor: Audiokommunikation und Akustik</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Lab: Audio Communication and Acoustics			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Laborübung (LÜ)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b>			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 120 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
4 L	6 LP	Preihs	Peissig
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Allgemeine Nachrichtentechnik		<b>Modulverantwortung</b> Peissig	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/labore/labor-fuer-audiokommunikation-und-akustik/">http://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/labore/labor-fuer-audiokommunikation-und-akustik/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse aus den Bereichen Akustik, akustische Messtechnik und Audiosignalverarbeitung anhand praktischer Laborversuche			
<b>Inhalt</b> Binaurale Mess-/Wiedergabetechnik,   Messung von Raumimpulsantworten,   Psychoakustik und Sprachverständlichkeit,   Lautsprechermesstechnik,   Kopfhörermesstechnik,   Audio-Dynamikbearbeitung,   akustische Richtcharakteristik,   Helmholtz-Resonator und Kundt'sches Rohr			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Sehr empfohlen sind Grundkenntnisse in Matlab und Kenntnisse aus den Vorlesungen Grundlagen der Akustik und Elektroakustik.			
<b>Literatur</b> Blauert, "Acoustics for Engineers", 2009, Springer  Zollner, Zwicker, "Elektroakustik", 1993, Springer  Möser, "Messtechnik der Akustik", 2010, Springer  Lerch, "Technische Akustik", 2009, Springer			
<b>Weitere Angaben</b> Ab WS 2022/23: 6 LP. Anmeldung zum Labor unter <a href="https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/">https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/</a> .			



<b>Data- and Learning-Based Control</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Data- and Learning-Based Control			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Müller
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Regelungstechnik		<b>Modulverantwortung</b> Müller	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/dlc">https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/dlc</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> The students are familiar with state-of-the art methods for data- and learning-based control as well as the underlying theory. They are able to implement the presented methods and can read and discuss publications on past and ongoing research in this field.			
<b>Inhalt</b> In this course, different data- and learning-based control design techniques are considered. Data-based approaches compute controllers directly from the available input and output data, without the intermediate step of identifying a model of the system. In particular, we will discuss virtual reference feedback tuning, control design based on Willems' fundamental lemma, and the data informativity framework. In learning-based control, some machine learning technique is employed to learn a model of the system (or unknown parts thereof) or directly a suitable controller. Within this course, we will in particular consider approaches from reinforcement learning, using Gaussian Processes, and neural networks.  The methods presented in this lecture are helpful for a safe, resource-saving and sustainable application of technical processes and procedures.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Notwendig: * Regelungstechnik I * Regelungstechnik II Empfohlen: * Model Predictive Control * Nonlinear Control			

<b>Literatur</b>
Selected research papers (will be discussed in the lecture)
<b>Weitere Angaben</b>
mit Journal Club als Studienleistung

<b>Model Predictive Control</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Model Predictive Control			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Müller	Müller
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Regelungstechnik		<b>Modulverantwortung</b> Müller	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/mpc">https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/mpc</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> The students analyze and synthesize various types of model predictive controllers for different system classes and implement them in Matlab. They are able to derive systems-theoretic guarantees of MPC controllers, including closed-loop stability and robustness, and can assess the different properties, advantages, and disadvantages of different MPC schemes. The students have insight into current research topics in the field of model predictive control, which enables them to do their own first research projects in this area.			
<b>Inhalt</b> This lecture deals with Model Predictive Control (MPC), a modern optimization-based control technique which has been actively researched and widely applied in industry within the last years. After an introduction to the basic ideas and stability concepts of MPC, more recent and current advances in research, like tube-based MPC considering robustness issues, economic MPC, distributed MPC, and stochastic MPC are discussed.  The methods presented in this lecture are helpful for a safe, resource-saving and sustainable application of technical processes and procedures.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Regelungstechnik I Regelungstechnik II			
<b>Literatur</b> - J. B. Rawlings, D. Q. Mayne, and M. M. Diehl. Model Predictive Control: Theory, Computation, and Design, 2nd Edition, Nob Hill Publishing, 2018. - L. Grüne and J. Pannek. Nonlinear Model Predictive Control: Theory and Algorithms, 2nd Edition, Springer, 2017.			

**Weitere Angaben**

mit Programmierübung als Studienleistung

<b>Nonlinear Control</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Nonlinear Control			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (120 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Müller
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Regelungstechnik		<b>Modulverantwortung</b> Müller	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/nlc">https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/nlc</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> This course covers modern analysis and controller design methods for nonlinear systems. After this course, students should be able to identify and analyze nonlinear control problems, select suitable control approaches, carry out a controller design and implementation.			
<b>Inhalt</b> - Lyapunov stability  - Input-to-state stability  - Control Lyapunov functions  - Backstepping  - Sliding-mode control  - Input-Output linearization  - Passivity and Dissipativity  - Passivity-based controller design   The methods presented in this lecture are helpful for a safe, resource-saving and sustainable application of technical processes and procedures.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Regelungstechnik I Regelungstechnik II			
<b>Literatur</b> - H. K. Khalil, Nonlinear Systems, Prentice Hall, 2002  - R. Sepulchre, Constructive Nonlinear Control, Springer-Verlag, 1997			

- C. A. Desoer and M. Vidyasagar, Feedback Systems: Input-Output Properties, Academic Press, 2009
- M. Krstic, I. Kanaellakopoulos and P. Kokotovic, Nonlinear and Adaptive Control Design, Wiley, 1995

**Weitere Angaben**

mit Laborübung als Studienleistung

<b>Regelungsmethoden der Robotik und Mensch-Roboter Kollaboration</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Control in Robotics and Human-Robot Interaction			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Lilge	Lilge
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Regelungstechnik, FG Regelungstechnik		<b>Modulverantwortung</b> Lilge	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/rrmrk">https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/rrmrk</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden sind in der Lage, robotische Manipulatoren zu modellieren und mit fortgeschrittenen Methoden der Regelungstheorie zu regeln. Darüber hinaus sind die wesentliche Aspekte zu Sicherheit und Regelung bei der Interaktion zwischen Mensch und Roboter bekannt.			
<b>Inhalt</b> - Fortgeschrittene, nichtlineare Methoden zur Regelung von Robotern (Manipulatoren)                  - Dynamische Modellierung und Identifikation von Robotern Besonderheiten redundanter Roboter, Nullraumregelung                  - Voraussetzungen und Grundlagen für den Einsatz und die Regelung von Robotern in der Mensch-Roboter Kollaboration                  - Methoden zur Erkennung von Kollisionen eines Roboters mit der Umgebung basierend auf nichtlinearen Zustandsbeobachtern                  - Methoden zur Rekonstruktion des Kontaktpunktes und der Kontaktkräfte                  - Reaktive Bahnplanung zur Kollisionsvermeidung 			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> <ul> <li>Regelungstechnik I</li>                 <li>Regelungstechnik II</li>                 <li>Robotik I</li>                 </ul>			
<b>Literatur</b>			

**Weitere Angaben**

Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.



<b>Regelungstechnik II</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Automatic Control II			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (120 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Müller	Müller
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Regelungstechnik, FG Regelungstechnik		<b>Modulverantwortung</b> Lilge	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/rt2">https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/rt2</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden beherrschen Methoden und Verfahren zur Gestaltung der dynamischen Eigenschaften von geregelten Systemen im Zustandsraum. Sie kennen grundlegende Verfahren zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Systeme.			
<b>Inhalt</b> - Methoden der Zustandsraumdarstellung          - Polzuweisung, Vorsteuerung, Regelung mit I-Anteil          - Beobachterentwurf, Störgörßenbeobachter          - Stabilität nichtlinearer Systeme (Ljapunov)          - Optimale Regelung          - Optimale Schätzung          - Grundlagen der modellprädiktiven Regelung          Die gelernten Methoden sind insbesondere für eine sichere, ressourcenschonende und nachhaltige Anwendung technischer Prozesse und Verfahren unerlässlich.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Regelungstechnik I			
<b>Literatur</b> - João P. Hespanha. Linear Systems Theory. Princeton, New Jersey: Princeton Press, Feb. 2018.          - Jan Lunze. Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen. 11. Aufl. Berlin Heidelberg: Springer-Vieweg, 2016.          - Jan Lunze. Regelungstechnik 2: Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung. 9. Aufl. Berlin Heidelberg: Springer-Vieweg, 2016. DOI: 10.1007/978-3-662-52676-7. 			

- H. Unbehauen. Regelungstechnik I. Vieweg+Teubner Verlag, 2007.<br>
- H. Unbehauen. Regelungstechnik II. Vieweg Verlag, 2007.<br>

**Weitere Angaben**

Die Studienleistung (67149) "Hausübung" kann nur im Sommersemester absolviert werden.  
Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

<b>Robotik I</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Robotics I			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe / SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Müller	Müller
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Regelungstechnik, FG Regelungstechnik, Institut für Mechatronische Systeme		<b>Modulverantwortung</b> Lilge, Seel	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/rob1">https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/rob1</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden erwerben in diesem Modul grundlegende Kenntnisse von Entwurfs- und Berechnungsverfahren für die Kinematik und Dynamik von Industrierobotern sowie redundanten Robotersystemen. Die Studierenden werden mit Verfahren der Steuerung und Regelung von Robotern bekannt gemacht. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Erarbeitung klassischer Verfahren und Methoden im Bereich der Robotik.			
<b>Inhalt</b> - Direkte und inverse Kinematik  - Koordinaten- und homogene Transformationen  - Denavit-Hartenberg-Notation  - Jacobi-Matrizen  - Kinematisch redundante Roboter  - Bahnplanung  - Dynamik  - Newton-Euler-Verfahren und Lagrange'sche Gleichungen  - Einzelachs- und Kaskadenregelung, Momentenvorsteuerung  - Fortgeschrittene Regelverfahren  - Sensoren 			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Empfohlen: Regelungstechnik, Mehrkörpersysteme.			

**Literatur**

Vorlesungsskript, weiterführende Sekundärliteratur wird kursbegleitend zur Verfügung gestellt.

**Weitere Angaben**

Für 5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Diese Vorlesung wird mit wechselndem Dozenten, jedoch identischem Inhalt in jedem Semester angeboten. Im Sommersemester wird die Vorlesung von Prof. Müller des IRT und im Wintersemester von Prof. Seel des IMES gelesen.

<b>Robotik II</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Robotics II			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 45 Stunden; davon Selbststudium: 105 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü	5 LP	Seel	Seel
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mechatronische Systeme		<b>Modulverantwortung</b> Seel	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.imes.uni-hannover.de/robotik2.html">http://www.imes.uni-hannover.de/robotik2.html</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden erwerben in diesem Modul grundlegende Kenntnisse neue Entwicklungen im Bereich der Robotik. Neben der Berechnung der Kinematik und Dynamik paralleler Strukturen kennen sie lineare und nichtlineare Verfahren zur Identifikation zentraler Systemparameter. Zusätzlich haben sie Kenntnisse von Verfahren zur bildgestützten Regelung und Grundgedanken des maschinellen Lernens anhand praktischer Fragestellungen mit Bezug zur Robotik erlangt.			
<b>Inhalt</b> Behandelt werden insbesondere: - Parallele kinematische Maschinen (Strukturen und Entwurfskriterien, inverse und direkte Kinematik, Dynamik, Redundanz und Leistungsmerkmale), - Identifikationsalgorithmen (lineare und nichtlineare Optimierungsverfahren, optimale Anregung), - Visual Servoing (2,5D und 3D-Verfahren, Kamerakalibrierung) - Maschinelles Lernen (Definitionen, Grundgedanken, verschiedene Verfahren)			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Robotik I; Regelungstechnik; Mehrkörpersysteme.			
<b>Literatur</b> Vorlesungsskript, weiterführende Sekundärliteratur wird kursbegleitend zur Verfügung gestellt.			
<b>Weitere Angaben</b> Begleitend zur Vorlesung und Übung wird ein Labor zur Vertiefung der behandelten Inhalte angeboten. Der Zugriff auf den Versuchsstand erfolgt dabei per Remotesteuerung, sodass die Versuche jederzeit am eigenen PC absolviert werden können. Die Durchführung der Versuche erfolgt in Kleingruppen.			

<b>Distributed Real-time Systems</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Distributed Real-time Systems			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Rizk	Rizk
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Kommunikationstechnik		<b>Modulverantwortung</b> Rizk	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ikt.uni-hannover.de/">https://www.ikt.uni-hannover.de/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> At the end of the course, students have an understanding of the intersection of communication technology and distributed real-time control. Specifically, students will learn: The goals and the techniques for the analysis of consensus and synchronization in multi-agent distributed and networked systems, as well as, the design of communication structures for networked controllers.			
<b>Inhalt</b> -Motivation for distributed real-time systems and networked control -Basics of algebraic Graph Theory -Consensus in Multi-agent systems, continuous time / discrete time consensus, consensus over switching networks, special cases: leader-follower systems -Synchronization of Multi-agent systems, asymptotic results, synchronization for identical and non-identical agents, synchronizing networks -Design of communication structures for distributed real-time systems, Delay measures, Examples including Cooperative Adaptive Cruise Control			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Knowledge of engineering mathematics is required, Recommended: Lecture Signale und Systeme Supplementary: Lecture Robotik			
<b>Literatur</b> -J. Lunze, Networked Control of Multi-Agent Systems, Edition MoRa			
<b>Weitere Angaben</b>			

<b>Graph Signal Processing</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Graph Signal Processing			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Rizk	Rizk
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Kommunikationstechnik		<b>Modulverantwortung</b> Rizk	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ikt.uni-hannover.de">https://www.ikt.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> The goal of this lecture is that the students: - understand the basics of Graph Signal representation and processing based on spectral graph theory - have an overview and technical depth of some methods for graph filtering and sampling - are able to apply GSP methods to a range of areas including the analysis of distributed sensor networks and point clouds			
<b>Inhalt</b> - Short introduction to graph signals and node domain processing - Node domain graph filters - Graph Fourier Transform, Filtering, Application of GFT to common operators, Graph Spectra - Graph Signal models, node domain sampling, frequency domain sampling, Conditions for reconstruction - Robust Graph spectral sampling - Applications to domains such as transportation networks, sensor networks, point clouds, and learning with Graph Signals			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Basic Knowledge of linear algebra is required.			
<b>Literatur</b> - A. Ortega, Introduction to Graph Signal Processing, Cambridge University Press			
<b>Weitere Angaben</b>			

<b>Multi-Agent Communication Systems</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Multi-Agent Communication Systems			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Rizk, Tahir	Rizk
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Kommunikationstechnik		<b>Modulverantwortung</b> Rizk	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ikt.uni-hannover.de/de/">https://www.ikt.uni-hannover.de/de/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> This course begins with an overview of various controlled communication systems, establishing a foundation in the principles and challenges of such systems. Then it introduces the general framework of Markov Decision Processes (MDPs) and their extension to Partially Observable Markov Decision Processes (POMDPs), offering applications of decision-making in uncertain communication environments. In this lecture the students learn to model communication systems as MDPs or POMDPs, which enables structured analysis and optimization of system performance under different conditions. Building on this, the course introduces practical reinforcement learning techniques tailored for solving/applying (PO)MDPs in communication systems. The focus is initially on single-agent systems and later progresses to multi-agent communication systems, where interactions between agents introduce additional complexity. Students will learn how RL can be extended to manage and optimize these interactions, with a focus on both cooperative and competitive strategies.			
<b>Inhalt</b> -Introduction to the relevant classes of communication systems -Introduction to MDPs and POMDPs -Modelling of communication systems as (PO)MDP -Introduction to Reinforcement learning for communication System (PO)MDPs -Learning in single-agent communication systems -Approaches to multi-agent communication systems (exact, decompositional, approximative) -Learning in multi-agent communication systems -Cooperative vs competitive communication system modelling			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Basic probability theory is required.			



**Literatur**

- Reinforcement learning: An introduction. Sutton, Richard S and Barto, Andrew G. MIT press, 2018.
- Deep Learning, Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville
- Multi-Agent Reinforcement Learning: Foundations and Modern Approaches, Stefano V. Albrecht, Filippos Christianos, Lukas Schäfer.

**Weitere Angaben**

### **1.3. Studium Generale**

Englischer Titel: Studium Generale

Information zum Kompetenzbereich: 3 - 6 LP, WP

<b>Ausgewählte Kapitel des Rechts für Informatikstudierende</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Selected Topics of Law for Computer Scientists			<b>Kompetenzbereich</b> Studium Generale
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Keine			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe. Und letztmalig im SoSe 2025.			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 90 h / Präsenz 28 h / Selbstlernen 62 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V	3 LP		Bode
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Burkantat Rechtsanwälte		<b>Modulverantwortung</b> Bode	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.vertriebundrecht.de">http://www.vertriebundrecht.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden lernen die Grundzüge der Jurisprudenz und Jurisdiktion kennen. Die Studierenden erfahren anhand von Beispielsfällen in verschiedenen Bereichen zu rechtlichen Lösungen zu kommen. Schwerpunkt bildet dabei das BGB.			
<b>Inhalt</b> 1. Einführung: Grundzüge des Rechts (öffentliches Recht und Zivilrecht) 2. Vertragsrecht allgemeiner Teil (Vertragsschluss, Anfechtung, Auslegung ...) 3. Vertragsrecht besonderer Teil (Vertragsarten, Sachmängelhaftung ...) 4. Haftung (gesetzliche und vertragliche Haftung, Vertragspflichten ...) 5. IT-Verträge (Wartungs- und Pflegeverträge, Lizenzverträge, Softwareüberlassung und Softwareerstellung ...) 6. E-Commerce (Informationspflichten, Verbraucherschutz, Domainnamen ...) 7. Datenschutz (Grundzüge der DS-GVO) 8. Schutzrechte (Urheberrechte, Patente, Markenrechte ...) 9. Gesellschaftsrecht (GbR-Vertrag, GmbH, KG ...) 10. Arbeitsrecht			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Keine speziellen rechtlichen Vorkenntnisse erforderlich.			
<b>Literatur</b> 1. Thomas Hoeren, IT-Vertragsrecht: Praxis-Lehrbuch; Schmidt (Otto), Köln; Auflage: 2., neu bearbeitete Auflage (16. März 2012). 2. BGB Gesetzestext aktuell .			

**Weitere Angaben**

Titel bis WS 2021/21: "Ausgewählte Kapitel des Rechts für Informatiker".

Die Lehrveranstaltung wird zukünftig nicht mehr angeboten. Die Studienleistung in Form einer Klausur kann letztmalig im SoSe 2025 absolviert werden. Bitte melden Sie sich im Prüfungsmeldezeitraum (15.5.-31.5.2025) im Onlineportal für Studierende (QIS) zur Klausur an.

<b>Ethische Aspekte des Ingenieurberufs</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Ethical aspects of the engineering profession			<b>Kompetenzbereich</b> Studium Generale
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Keine			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> 1			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 30 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
1 V	1 LP	Ponick	Ponick
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Studiendekanat der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik		<b>Modulverantwortung</b> Preißler	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden erwerben Fähigkeiten zur Bearbeitung ethischer und interdisziplinärer Fragestellungen und des Einordnens von Technologien in soziotechnische Zusammenhänge. Sie gewinnen anhand von Texten und Fallstudien aus unterschiedlichen Bereichen ein vertieftes Verständnis für die gesellschaftliche Bedeutung der Ingenieurwissenschaften. Die Studierenden erlernen ferner die Fähigkeit, Arbeitsergebnisse vorzustellen, zu diskutieren und gemeinsam zu bewerten. Neben der Durchsetzungs- und Diskussionsfähigkeit fördert die Lehrveranstaltung auch die Lesekompetenzen der Studierenden.			
<b>Inhalt</b> Im Seminar werden grundlegende Ansätze und Methoden einer interdisziplinären, angewandten Ethik behandelt. Dabei werden ethische, soziale und kulturelle Dimensionen der Ingenieurwissenschaften und Fragen der Verantwortung anhand von Texten und Fallstudien diskutiert und bewertet. Voraussetzung ist die Bereitschaft, Texte zu lesen und sich aktiv in Diskussionen einzubringen. Die Studierenden erhalten die Möglichkeit, Themen zu recherchieren, eigene Themenwünsche einzubringen und das Seminar dadurch aktiv mitzugestalten. Die Seminargruppe trifft sich alle drei Wochen für zwei Stunden. Die Seminararbeit besteht aus der Vorbereitung und Durchführung sowie Moderation des jeweiligen Sitzungstermins.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> -			
<b>Literatur</b> Wird in der ersten Sitzung bekannt gegeben.			
<b>Weitere Angaben</b> Maximal 10 Teilnehmende. Weitere Informationen in Stud.IP.			

<b>Patentrecht für die Ingenieurspraxis</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Patent Law for Engineers' Practical Use			<b>Kompetenzbereich</b> Studium Generale
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 P	5 LP		Schiller
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Informationsverarbeitung		<b>Modulverantwortung</b> Schiller	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.tnt.uni-hannover.de">http://www.tnt.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Kennenlernen der Prinzipien wichtiger Patentsysteme und des deutschen Arbeitnehmer-Erfinderrechts. Praktische Erfahrungen mit Möglichkeiten und Grenzen der Patentrecherche. Wissen und praktische Erfahrungen zu Patentklassifikationssystemen. Wissen über die Rolle der Bestandteile von Patentanmeldungen. Sicherheit bei angemessener Deutung von Verfahrensdokumenten. Überblick und praktische Erfahrungen zu Möglichkeiten der elektronischen Akteneinsicht. Kennenlernen von Aspekten der Patentstrategie.			
<b>Inhalt</b> Geschichtliche Grundlagen. Typische Chronologie einer Patentfamilie, Beteiligte und Verfahrensablauf. Arbeitnehmererfinderrecht in DE: ArbEG, Rechte und Pflichten. Patentrecherche: Möglichkeiten und Fallen. Patentrecherchearten: Stichwortbasiert, klassifikationsbasiert, namensbasiert, „quotation mining“. Patentedokumente: Arten, Aufbau und Deutung. Vorgehen gegen Nichtberechtigte: Eingaben Dritter, Art63EPÜ, Einspruch. Formalien bei der Anmeldung: Wer, wie, wo. Anspruchsklassen, Breite und "Radius". Ausnahmen von Patentierbarkeit. Das Prüfungsverfahren: Interpretation von Recherchenberichten und Prüfbescheiden. Prioritätsrecht, Nachanmeldungen, Teilanmeldungen. Patentakten, elektronische Akteneinsicht. Besonderheiten ausgewählter Patentsysteme: US, PCT, EPÜ, Einheitspatent. Patentstrategien.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b> WIPO: Understanding Industrial Property ( <a href="https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_895_2016.pdf">https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_895_2016.pdf</a> ). Wikipedia: Geschichte des Patentrechts ( <a href="https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_des_Patentrechts">https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_des_Patentrechts</a> ). Peter Kurz: Weltgeschichte des Erfindungsschutzes. Erfinder und Patente im Spiegel der Zeiten.			

Heymanns, Köln u.a. 2000, ISBN 978-3-452-24331-7. EPA: Leitfaden zum Europäischen Patent, Juli 2023 (<https://link.epo.org/web/legal/guide-epc/de-how-to-get-a-european-patent-2023.pdf>).

**Weitere Angaben**

Informationsaustausch über STUD.IP. Im LSF und STUD.IP wird diese Veranstaltung unter dem Titel 'Patentrecht in der Praxis von Ingenieuren' geführt.  
mit Projektarbeit (Patentrecherche) als Studienleistung

<b>Vertiefende Aspekte der Fachdidaktik</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Advanced Aspects of Technical Didactics II			<b>Kompetenzbereich</b> Studium Generale
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> 1			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 90 h / Präsenz 28 h / Selbstlernen 62 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V	3 LP	Jambor, Krugel	Krugel
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgruppe Didaktik der Elektrotechnik und Informatik		<b>Modulverantwortung</b> Jambor	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.dei.uni-hannover.de/de/">https://www.dei.uni-hannover.de/de/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vermittelt grundlegende fachdidaktische Konzepte der Informatik und Elektrotechnik. Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage, · grundlegende, fachdidaktische Fragestellungen zu bearbeiten und dabei didaktische Grundlagen aus dem Bereich der Berufspädagogik bzw. Allgemeinbildung einzubeziehen, · lernpsychologische Grundlagen sowie Grundkonzepte der Fachdidaktik zu erläutern und im Hinblick auf die zukünftige Gestaltung von Lern-Lehr-Arrangements anzuwenden, · die konstruktivistische Sichtweise und den handlungsorientierten Ansatz von Unterricht dazulegen und ihre aktuellen Vorstellungen vom Unterricht zu reflektieren.			
<b>Inhalt</b> Lerninhalte und deren curriculare Begründung; Handlungsorientierter Unterricht; Gestaltungselemente vom Unterricht (Methoden, Medien etc.); Didaktische Reduktion, Analogien und Kontexte im Unterricht; Simulation und Modelle als tragende Medien; Leistungsbewertung und Unterrichtsevaluation			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Die Kenntnisse aus der Vorlesung "Fachdidaktische Grundlagen" werden erwartet.			
<b>Literatur</b> In der Veranstaltung.			
<b>Weitere Angaben</b> Ehemaliger Titel bis WS 2022/23: Didaktik der Technik II. Die Prüfung zu dieser Lehrveranstaltung müssen Sie im Prüfungsanmeldezeitraum anmelden. Ehemaliger Titel bis WS 2022/23: Didaktik der Technik II.			



Die Veranstaltung ist im Bachelor Technical Education und im Fächerübergreifenden Bachelor vorgesehen. Überdies ist sie für Studierende anderer Studiengänge geeignet, die an (fach-)didaktischen Fragestellungen interessiert sind.

#### **1.4. Betriebspraktikum**

Englischer Titel: Industrial Placement

Information zum Kompetenzbereich: 15 - 20 LP, W

<b>- Betriebspraktikum [TI] -</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Industrial Placement			<b>Kompetenzbereich</b> Betriebspraktikum
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b>
<b>Prüfungsform</b> Keine			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe/SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 300 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
	15 LP	Becker	Becker
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		<b>Modulverantwortung</b> Blume	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.pi.uni-hannover.de/de/hci/service/praktikantenamt">https://www.pi.uni-hannover.de/de/hci/service/praktikantenamt</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden kennen die Organisation und die Arbeitsweisen in einem mittleren bis großen Unternehmen der Informationstechnik bzw. in einer entsprechend großen informationstechnischen Abteilung eines Unternehmens oder in einer hochschulunabhängigen Forschungseinrichtung. Sie können diese Kenntnisse in ihre spätere Wahl der Spezialisierung einfließen lassen. Die Studierenden kennen die sozialen Begebenheiten an einer Arbeitsstelle und verfügen über Erfahrungen in der Mitarbeit an informationstechnischen Lösungen. Die Studierenden können einen Praktikumsbericht selbstständig verfassen.			
<b>Inhalt</b> Berufspraktische Tätigkeit (Fachpraktikum) über mindestens 12 Wochen gemäß der Prüfungsordnung M. Sc. Technische Informatik, Anlage 1.27.c.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Bachelorstudium			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b> Das Praktikum muss mindestens 12 Wochen umfassen. Weitere Regeln für das Betriebspraktikum sind den "Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit (Praktikum) im Masterstudiengang Technische Informatik" (s. Link) zu entnehmen. Ansprechperson für das Praktikum ist Herr Prof. Matthias Becker im Praktikantenamt Technische Informatik. Ein Vorpraktikum ist im Stuidengang NICHT vorgesehen.			

<b>- Großes Betriebspraktikum [TI] -</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Large Industrial Placement			<b>Kompetenzbereich</b> Betriebspraktikum
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Keine			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe/SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 600 Stunden; davon Präsenz: 0 Stunden; davon Selbststudium: 600 Stunden			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
	20 LP	Becker	Becker
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Mensch-Computer-Interaktion		<b>Modulverantwortung</b> Becker	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.pi.uni-hannover.de/de/hci/service/praktikantenamt">https://www.pi.uni-hannover.de/de/hci/service/praktikantenamt</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden kennen die Organisation und die Arbeitsweisen in einem mittleren bis großen Unternehmen der Informationstechnik bzw. in einer entsprechend großen informationstechnischen Abteilung eines Unternehmens oder in einer hochschulunabhängigen Forschungseinrichtung im vertieften Maße. Sie können diese Kenntnisse in ihre spätere Wahl der Spezialisierung einfließen lassen. Die Studierenden kennen die sozialen Begebenheiten an einer Arbeitsstelle gut und verfügen über viele Erfahrungen in der Mitarbeit an informationstechnischen Lösungen. Die Studierenden können einen Praktikumsbericht selbstständig verfassen.			
<b>Inhalt</b> Berufspraktische Tätigkeit (Fachpraktikum) über mindestens 16 Wochen gemäß der Prüfungsordnung M. Sc. Technische Informatik, Anhang 1.3.a.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Bachelorstudium			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b> Das Betriebspraktikum im Studiengang Technisch Informatik wird ab WS 2022/23 von Herrn Prof. Matthias Becker verwaltet. Die Regelungen für das Betriebspraktikum sind den "Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit (Praktikum) im Masterstudiengang Technische Informatik" (s. Link) zu entnehmen. Ein Vorpraktikum ist NICHT vorgesehen.			

## **1.5. Grundlagen der Technischen Informatik**

Englischer Titel: Fundamentals of Computer Science

Information zum Kompetenzbereich: 0 - 15 LP, WP

<b>Ausbreitung elektromagnetischer Wellen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Propagation of Electromagnetic Waves			<b>Kompetenzbereich</b> Grundlagen der Technischen Informatik
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b>
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Manteuffel
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Hochfrequenztechnik und Funksysteme		<b>Modulverantwortung</b> HFT	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.hft.uni-hannover.de/en/studies/teaching/propagation-of-electromagnetic-waves">https://www.hft.uni-hannover.de/en/studies/teaching/propagation-of-electromagnetic-waves</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Vorlesung vermittelt ein grundlegendes, vertieftes Verständnis der elektromagnetischen Phänomene bei der Ausbreitung und Abstrahlung elektromagnetischer Wellen. Die Studierenden lernen, wie ausgehend von den Maxwellschen Gleichungen deren Lösungen für feldursachenfreie Gebiete (für Wellenausbreitung, Wellenleitungen) und solche mit Feldursachen (für Abstrahlung, Antennen) hergeleitet werden können. Neben dem Verständnis der Theorie wird in praktischen Simulationen die Anwendung des gelernten Stoffes vertieft			
<b>Inhalt</b> Ausbreitung elektromagnetischer Wellen: als homogene ebene Wellen im Freiraum, als geführte Wellen in Hohlleitern, dielektrischen Wellenleitungen (z.B. Glasfasern) und TEM-Wellenleitungen (z.B. Koaxialleitungen, Streifenleitungen), – Erzeugung elektromagnetischer Wellen: Antennenausführungsformen und -kenngrößen, ausgewählte Anwendungsbeispiele			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Mathe I-III, ET I-III			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b> Mit Laborübung als Studienleistung im WS. ehemaliger Titel: Wellenleitung und Antennen (bis WS 2016/17) – ehemaliger Titel: Wellenleitungen und Antennen, mit Laborübung als Studienleistung			

<b>Betriebssystembau</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Operating System Construction			<b>Kompetenzbereich</b> Grundlagen der Technischen Informatik
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP		Lohmann
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet System- und Rechnerarchitektur		<b>Modulverantwortung</b> Lohmann	
<b>Webseite</b> <a href="https://sra.uni-hannover.de/p/lehre-V_BSB">https://sra.uni-hannover.de/p/lehre-V_BSB</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden kennen die konzeptionellen Grundlagen und wichtigen Techniken, die für den Bau eines Betriebssystems erforderlich sind. In den vorlesungsbegleitenden Übungen haben sie diese Kenntnisse konzeptionell und praktisch vertieft, indem sie ein kleines PC-Betriebssystem in kleinen Arbeitsgruppen von Grund auf neu entwickelt haben. Um dies zu bewerkstelligen, sind fundierte Kenntnisse über Aufbau und Funktionsweise der PC-Hardware erforderlich, die die Studierenden ebenfalls in der Lehrveranstaltung gelernt haben. Dabei haben sie gleichzeitig Grundlagen aus dem Betriebssystembereich, wie Unterbrechungen, Synchronisation und Ablaufplanung, die aus früheren Veranstaltungen (Grundlagen der Betriebssysteme) weitgehend bekannt sein sollten, wiederholt und vertieft.			
<b>Inhalt</b> Einstieg in die Betriebssystementwicklung. Unterbrechungen (Hardware, Software, Synchronisation). IA-32: Die 32-Bit-Intel-Architektur. Koroutinen und Programmfäden. Scheduling. Betriebssystem-Architekturen. Fadensynchronisation. Gerätetreiber. Interprozesskommunikation.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Notwendig: Programmieren. Grundlagen der Betriebssysteme (EBS). Empfohlen: Programmieren in C/C++. Grundlagen der Rechnerarchitektur (GRA).			

<b>Literatur</b>
Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
<b>Weitere Angaben</b>
Gegenseitiger Prüfungsausschluss mit der Lehrveranstaltung "Betriebssystembau für Mehrkernsysteme".



<b>Bipolarbauelemente</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Bipolar Devices			<b>Kompetenzbereich</b> Grundlagen der Technischen Informatik
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur ( min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Wietler
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik (MBE)		<b>Modulverantwortung</b> MBE	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/bipolarbauelemente/">https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/bipolarbauelemente/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Diese Vorlesung ergänzt die Vorlesung "MOS-Transistoren und Speicher", die im Sommersemester gelesen wird. Die Vorlesung baut auf den Vorlesungen "Grundlagen der Halbleiterbauelemente" und "Grundlagen der Materialwissenschaften" auf und konzentriert sich im Wesentlichen auf die Diskussion Silizium-basierter Halbleiterbauelemente. Zu Beginn werden die Grundlagen der Halbleiterphysik, speziell hinsichtlich Bandstruktur, Ladungsträgerkonzentration im intrinsischen und dotierten Halbleiter, Ladungstransport sowie Generation und Rekombination von Ladungsträgern aufgefrischt und vertieft. Danach folgt die Behandlung des statischen und dynamischen Verhaltens der pn-Diode, ehe die Eigenschaften von Metall-Halbleiter-Übergängen diskutiert werden. Die anschließende Betrachtung der Halbleiterheteroübergänge bezieht auch optoelektronische Anwendungen, wie LED und Laser, mit ein. Als weiterer Schwerpunkt werden Bipolartransistoren behandelt, wobei neben dem grundlegenden Funktionsprinzip, das sich aus der pn-Diode ableitet, das statische und dynamische Verhalten anhand von einfachen Modellen vorgestellt werden. Den Abschluss bildet die Vorstellung von Heterobipolartransistoren.			
<b>Inhalt</b> - Physikalische Grundlagen der Halbleiterelektronik  Bandstruktur; Ladungsträger im Halbleiter; Ladungstransport; Generation und Rekombination; - pn-Diode			

Aufbau und Funktionsprinzip der pn-Diode;  
Statisches und Dynamisches Verhalten der pn-Diode;  
Anwendungen und spezielle Diodentypen;  
- Metall-Halbleiter-Übergänge  
Ohmsche und Schottky-Kontakte;  
- Halbleiterheteroübergänge;  
LEDs und Laser  
-Bipolartransistoren  
Aufbau und Funktionsprinzip der Bipolartransistors;  
Modellierung des statischen und dynamischen Verhaltens;  
Heterobipolartransistoren;

#### **Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Grundlagen der Halbleiterbauelemente; Grundlagen der Materialwissenschaften

#### **Literatur**

Vorlesungsskript und dort angegebene Literatur

#### **Weitere Angaben**

Die Vorlesung findet als Blockveranstaltung (14-tägig) statt. Exkursion nach Absprache, Übungen nach Vereinbarung.

Mit Studienleistung "Posterworkshop". Die Studienleistung kann nur im WS erbracht werden.  
Nach PO2017 muss für den 1LP ein Laborversuch nachgewiesen werden (Posterworkshop). Die Studierenden erarbeiten im Posterworkshop, der im Rahmen der Übung stattfindet, in etwa vier Wochen die anwendungsspezifischen Charakteristika verschiedener Diodentypen und präsentieren ihre Ergebnisse in einer speziellen Lehrveranstaltung.

<b>Digitale Bildverarbeitung</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Digital Image Processing			<b>Kompetenzbereich</b> Grundlagen der Technischen Informatik
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe/SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Ostermann	Ostermann
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Informationsverarbeitung		<b>Modulverantwortung</b> TNT	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/Bildverarb/">http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/Bildverarb/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden kennen zweidimensionale diskrete Systeme, Abtastung, die Grundlagen der visuellen Wahrnehmung, diskrete Geometrie, die Bildrestauration, die Bildbearbeitung sowie die Bildanalyse.			
<b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen</li> <li>- Lineare Systemtheorie</li> <li>- Bildbeschreibung</li> <li>- Diskrete Geometrie</li> <li>- Farbe und Textur</li> <li>- Transformationen</li> <li>- Bildbearbeitung</li> <li>- Bildrestauration</li> <li>- Bildcodierung</li> <li>- Bildanalyse</li> </ul>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Kenntnisse der Ingenieursmathematik. Empfohlen: Digitale Signalverarbeitung.			
<b>Literatur</b> Jähne, Haußecker, Geißler: Handbook of Computer Vision and Applications, Academic Press, 1999 Jähne, Bernd: Digitale Bildverarbeitung, Springer Verlag, 1997 Haberäcker, Peter: Praxis der Digitalen Bildverarbeitung und Mustererkennung, Carl Hanser Verlag, 1995 Abmayr, Wolfgang: Einführung in die digitale Bildverarbeitung, Teubner Verlag, 1994 Pinz, Axel: Bildverstehen, Springer Verlag, 1994			

Ohm, Jens-Rainer: Digitale Bildcodierung, Springer Verlag, 1995

Girod, Rabenstein, Stenger: Einführung in die Systemtheorie, Teubner Verlag, 1997

**Weitere Angaben**

Mit Kurzttestat als Studienleistung (1019). Die Studienleistung kann in jedem Semester erbracht werden. Zu der Veranstaltung gehört ein Labor, das bestanden werden muss. Die Vorlesung wird auf Englisch gehalten, Vorlesungsunterlagen sind auf Deutsch erhältlich!

<b>Einführung in die Spielentwicklung</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Introduction to Game Development			<b>Kompetenzbereich</b> Grundlagen der Technischen Informatik
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 P	5 LP		Dockhorn
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Informationsverarbeitung		<b>Modulverantwortung</b> Dockhorn	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.tnt.uni-hannover.de">http://www.tnt.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden sind nach der Lehrveranstaltung in der Lage, Ideen für Spiele zu entwickeln und einen selbstgewählten Prototypen umzusetzen. Dabei haben sie die wichtigsten Bestandteile einer Engine im Rahmen ihrer theoretischen Grundlagen sowie ihrer praktischen Verwendung kennengelernt. Sie haben mathematische Grundlagenkenntnisse gefestigt und darauf aufbauend die Funktionsweise von Game-Engine Komponenten wie z.B. die Physics Engine und das Rendering kennengelernt. Neben dem technischen Fokus haben sie Kenntnisse in weiterführenden Themen wie Game Design und der Lebenszyklus eines Spieleentwicklungsprojekts erworben.			
<b>Inhalt</b> Game Design; Game Loop, Game Development Software Patterns, Entity Component System; 2D-3D Math Game Concepts; Physic Engines, Collisions; Cameras, Rendering, Animations; Lights, Shadows, Shader; Audio; Game AI; Pathfinding, Steering, Navigation; Prototyping, Playtesting, Publishing			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Programmierkenntnisse; empfohlene Veranstaltungen Programmieren I und II sowie Datenstrukturen und Algorithmen			
<b>Literatur</b> - Steve Rabin: "Introduction to Game Development", Charles River Media, 2010 - Jason Gregory: "Game Engine Architecture", Taylor & Francis, 2009 - Thomas Akenine-Möller, Eric Haines, Naty Hoffman: "Real Time Rendering", Peters, 2008 - Jesse Schell: The Art of Game Design: A Book of Lenses. CRC Press, 2008 - Unity Learn: <a href="https://learn.unity.com">https://learn.unity.com</a>			
<b>Weitere Angaben</b> Das Projekt gilt als Studienleistung.			

<b>Electronic Design Automation</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Electronic Design Automation			<b>Kompetenzbereich</b> Grundlagen der Technischen Informatik
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (75 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Olbrich
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mikroelektronische Systeme		<b>Modulverantwortung</b> Olbrich	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ims.uni-hannover.de/electronic_design_automation.html">http://www.ims.uni-hannover.de/electronic_design_automation.html</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden kennen überblicksweise die Algorithmen und Verfahren für den rechnergestützten Entwurf integrierter Schaltungen und Systeme (EDA, Electronic Design Automation). Sie kennen vertieft die Entwurfsmittel (Werkzeuge) und grundlegend die Entwurfsobjekte (Schaltungen). Die Studierenden können EDA-Algorithmen in C++ implementieren.			
<b>Inhalt</b> Entwurfsprozess, Entwurststile und Entwurfsebenen für den IC-Entwurf, Synthese- und Verifikationswerkzeuge für den Entwurf digitaler und analoger Schaltungen, Layouterzeugung und Layoutprüfung. Einführung in C++, Programmieren eines EDA-Algorithmus.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> C++-Erfahrungen sind empfohlen für die praktische Übung.			
<b>Literatur</b> Skript zur Vorlesung: <a href="http://edascript.ims.uni-hannover.de/">http://edascript.ims.uni-hannover.de/</a>			
<b>Weitere Angaben</b> Ergänzend ist eine Studienleistung zu erbringen. Sie besteht darin, einen gegebenen EDA-Algorithmus in C++ zu implementieren.			

<b>Ergänzende Elektrotechnische Grundlagen der Informatik und Informationstechnik</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Supplementary Principles of Electrical Engineering for Computer Science and Information Technology			<b>Kompetenzbereich</b> Grundlagen der Technischen Informatik
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe/SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			<b>Frequenz</b> unregelmäßig
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Olbrich
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mikroelektronische Systeme		<b>Modulverantwortung</b> Grabinski	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ims.uni-hannover.de/de/institut/mixed-signal-schaltungen">https://www.ims.uni-hannover.de/de/institut/mixed-signal-schaltungen</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Vorlesung richtet sich an Studierende, die die einsemestrige Pflichtveranstaltung "Elektrotechnische Grundlagen der Informatik" oder "Elektrotechnische Grundlagen der Informationstechnik" gehört haben, ihre Kenntnisse aber auf möglichst stressfreie Weise noch vertiefen und erweitern möchten. Die Studierenden verfügen nach dieser Vorlesung über vertiefte Kenntnisse sinnvoller Ergänzungen wie etwa Maxwell'sche Gleichungen, Fourierreihen und -transformation, Distributionstheorie, Modulation und das Verhalten von Signalen auf Leitungen. Sie haben weitere aktuelle Themen ausgewählt und vertieft.			
<b>Inhalt</b> Vertiefung ausgewählter Teile der vorausgesetzten Vorlesung sowie zuzüglich z.B. Maxwell'sche Gleichungen, Fourierreihen und -transformation, Signale auf Leitungen und Distributionstheorie. Außerdem interaktive Gestaltung bei der Stoffauswahl durch Studierende.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Vorlesung "Elektrotechnische Grundlagen der Informatik / Informationstechnik".			
<b>Literatur</b> Flexibler Stoffplan, wird zur Vorlesung bekanntgegeben.			
<b>Weitere Angaben</b> Bis WS 18/19: 2 V + 2 Ü. Ab SoSe 2019: 2 V + 1 Ü + 1L. Prüfung letztmalig im SoSe 2025 Vorlesung und Übung letztmalig im WS 2024/25. Die Studienleistung und die Prüfungsleistung können noch bis einschließlich SoSe 2026 erbracht werden.			

<b>Grundlagen der Data Science</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Data Science Foundations			<b>Kompetenzbereich</b> Grundlagen der Technischen Informatik
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b>
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> 5. Fachsemester
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP		Lindauer
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> Micro Credential der Leibniz AI Academy		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Maschinelles Lernen		<b>Modulverantwortung</b> Lindauer	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ai.uni-hannover.de/en/lehre/lehrveranstaltungen/data-science">https://www.ai.uni-hannover.de/en/lehre/lehrveranstaltungen/data-science</a>			
<p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>In the Era of Big Data, one of the emerging requirements for any scientist is the ability to effectively and critically work with data, i.e., collect and extract data, create surveys, transform the data, apply mathematical models on the data, and visualize the important aspects. In fact, the Society of Computer Science (Gesellschaft der Informatik) has coined the term "data literacy" to describe various competencies in this regard. In the same spirit, the goal of this course is to teach non-computer scientists the foundational concepts of data science. Students will learn to analyze data for the purpose of understanding and describing real-world phenomena.</p> <p>The students will obtain skills in data-centric programming and statistical inference. Furthermore, the students will gain hands-on experience on daily challenges of a data scientist with best-practice approaches for data collection and preparation. Finally, we will discuss ethical and social aspects of data science.</p> <p>The course consists of a standard lecture and lab work. During the lecture the important concepts are introduced. In the lab sessions, students will be guided in practical programming exercises. In addition, the students receive bi-weekly assignments that follow-up on the lab exercises. The successful participation in the assignments is a pre-requisite to take part in the final written exam.</p>			
<p><b>Inhalt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Data Sampling and Probability</li> <li>- Data Preparation</li> <li>- Visualizations</li> <li>- Introduction to Modeling</li> <li>- Learning Paradigms</li> </ul>			



- Classification
- Deep Learning
- Feature Engineering
- Bias and Variance
- Evaluation
- Automated Machine Learning
- Conclusion and Ethics

#### **Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Notwendig: Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung;

#### **Literatur**

- <https://www.inferentialthinking.com/chapters/01/1/intro.html>
- <https://www.textbook.ds100.org/intro.html>

#### **Weitere Angaben**

Titel bis SoSe 2024: "Data Science Foundations". Zuordnung im BSc Informatik war bis SoSe 2024 "KB Vertiefung der Informatik".

Dieses Modul ist Bestandteil der Leibniz AI-Academy. Weitere Informationen auf <https://www.ai-academy.uni-hannover.de/de/>.

<b>Grundlagen der Datenbanksysteme</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Introduction to Database Systems			<b>Kompetenzbereich</b> Grundlagen der Technischen Informatik
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b>
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> 4. Fachsemester
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Vidal	Vidal
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Scientific Data Management		<b>Modulverantwortung</b> Vidal	
<b>Webseite</b> <a href="https://studip.uni-hannover.de/">https://studip.uni-hannover.de/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul führt in die Prinzipien von Datenbankmodellen, -sprachen und -systemen sowie in den Umgang damit ein. Die Lernziele sind: Datenmodellierung verstehen; Datenbankschemata erstellen und transformieren. Anfrage- und Updateaufgaben analysieren; einfache bis komplexe Anweisungen in der Datenbanksprache SQL erstellen. Die Semantik von Anfragen in der Relationenalgebra erklären. Paradigmen von Anfragesprachen kennen. Algorithmen für Anfrageausführung kennen und verstehen; deren Kosten berechnen; Anfrageoptimierung nachvollziehen. SQL-Einbettung in Programmiersprachen kennen; Datenbankanwendungen programmieren. Datenbankverhalten im Mehrbenutzerbetrieb verstehen; Serialisierbarkeit prüfen.			
<b>Inhalt</b> Prinzipien von Datenbanksystemen. Datenmodellierung: Entity-Relationship-Modell, Relationenmodell. Relationale Anfragesprachen: Anfragen in SQL, Semantik in der Relationenalgebra. Anfrageausführung und -optimierung. Updates und Tabellendefinitionen in SQL. Datenbankprogrammierung in PL/pgSQL und JDBC. Mehrbenutzerbetrieb: Synchronisation von Transaktionen.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Notwendig: Programmieren I/II, Datenstrukturen und Algorithmen. Wünschenswert: Grundlagen der Software-Technik.			
<b>Literatur</b> Lehrbücher (in der jeweils aktuellsten Auflage): Elmasri/Navathe: Grundlagen von Datenbanksystemen. Kemper/ Eickler: Datenbanksysteme - Eine Einführung. Saake/Sattler/Heuer: Datenbanken -- Konzepte und Sprachen. Saake/Sattler/Heuer: Datenbanken - Implementierungstechniken. Außerdem: Eigene Begleitmaterialien (Folienkopien unter StudIP)			

**Weitere Angaben**

Ehemalig: "Einführung in die Datenbankprogrammierung".

<b>Grundlagen der IT-Sicherheit</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Foundations of IT Security			<b>Kompetenzbereich</b> Grundlagen der Technischen Informatik
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> 3. Fachsemester
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP		Dürmuth
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Usable Security and Privacy		<b>Modulverantwortung</b> Dürmuth	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.itsec.uni-hannover.de/de/usec/team">https://www.itsec.uni-hannover.de/de/usec/team</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Lehrveranstaltung umfasst eine Einführung in Themen der Computersicherheit. Die Studierenden kennen Motive und Grundlagen der IT-Sicherheit. Sie haben Kenntnisse der angewandten Kryptographie, von Malware und Reverse Engineering erlangt. Sie verstehen die Grundlagen der Authentisierung, der Zugriffskontrolle sowie der Netzwerk- und Internetsicherheit.			
<b>Inhalt</b> Motivation für IT-Sicherheit. Grundlagen der IT-Sicherheit. Angewandte Kryptographie. Malware und Reverse Engineering. Authentisierung und Zugriffskontrolle. Netzwerk- und Internetsicherheit. Benutzbare IT-Sicherheit.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Programmierkenntnisse in Java oder Python.			
<b>Literatur</b> In der Lehrveranstaltung.			
<b>Weitere Angaben</b>			

<b>Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Introduction to Human Computer Interaction			<b>Kompetenzbereich</b> Grundlagen der Technischen Informatik
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b>
<b>Prüfungsform</b> Klausur (75 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> 3. Fachsemester
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP		Rohs
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet für Mensch-Computer-Interaktion		<b>Modulverantwortung</b> Rohs	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.hci.uni-hannover.de/de/lehre/">https://www.hci.uni-hannover.de/de/lehre/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden kennen die grundlegenden Themen der Mensch-Computer-Interaktion sowie die relevanten motorischen, perzeptiven und kognitiven Fähigkeiten des Menschen. Sie können interaktive Systeme benutzerzentriert gestalten und evaluieren. Sie kennen wichtige aktuelle Interaktionstechnologien.			
<b>Inhalt</b> Grundlagen der menschlichen Informationsverarbeitung. Ergonomische und physiologische Grundlagen. Technische Realisierung von Benutzungsschnittstellen (Ein- und Ausgabegeräte, Interaktionsstile). Usability Engineering, benutzerzentrierter Entwurfsprozess (Anforderungs-/Aufgabenanalyse, Szenarien, Prototyping). Benutzbarkeits-Evaluation. Paradigmen und Historie der Mensch-Computer-Interaktion.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Für die Übung: grundlegende Programmierkenntnisse.			
<b>Literatur</b> Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.			
<b>Weitere Angaben</b>			

<b>Grundlagen der Quantenmechanik für Ingenieure und Informatiker</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Basics of Quantum Mechanics for Engineers			<b>Kompetenzbereich</b> Grundlagen der Technischen Informatik
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe/SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Grabinski	Grabinski
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mikroelektronische Systeme		<b>Modulverantwortung</b> Grabinski	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ims.uni-hannover.de">http://www.ims.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Nach erfolgreichem Besuch der Vorlesung ist der/die Studierende in der Lage, mit Begriffen wie z.B. Hamiltonoperator, Schrödingergleichung, bra- und ket-Vektoren als Elemente des Hilbert-Raums, Tunneleffekt sowie Elektronenspin sicher umzugehen. Ferner ist sie/er imstande, bereits aus dem klassischen Bereich bekannte Begriffe wie etwa elektrische Leitfähigkeit oder auch das Vorzeichen beim Hall-Effekt quantenmechanisch einzuordnen und damit erst wirklich zu verstehen, was klassisch leider nicht möglich ist.			
<b>Inhalt</b> Hamiltonsche Formulierung der Mechanik. Plancksches Wärmestrahlungsgesetz und Wirkungsquantum. Lichtquanten und Bohrsches Atommodell. Schrödingergleichung. Operatordarstellung. Dirac-Formalismus. Korrespondenzprinzip. Drehimpuls und Spin. Anwendung auf einfache Modellsysteme.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Empfohlen ggf: Elektrische Grundlagen.			
<b>Literatur</b> Detailliertes Manuskript; sonst umfängliche Literaturangabe in der Vorlesung.			
<b>Weitere Angaben</b> Mit Ausarbeitung/Laborübung als Studienleistung (43209). SL und PL in jedem Semester möglich.			

<b>Grundlagen der Theoretischen Informatik</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Introduction to Theoretical Computer Science			<b>Kompetenzbereich</b> Grundlagen der Technischen Informatik
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b>
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> 3. Fachsemester
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP		Vollmer
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Theoretische Informatik		<b>Modulverantwortung</b> Vollmer	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.thi.uni-hannover.de/lehre.html">http://www.thi.uni-hannover.de/lehre.html</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über theoretische Modelle und Konzepte der Informatik. Nach erfolgreichem Abschluss der LV können die Studierenden Probleme in die Chomsky-Hierarchie einordnen. Sie beurteilen die zugehörigen Modelle, wie endliche Automaten, Grammatiken und Turingmaschinen. Sie beurteilen und analysieren algorithmische Probleme hinsichtlich ihrer Berechenbarkeit. Sie entwerfen Grammatiken oder Automaten und Transformationen zwischen diesen sowie entwickeln Einstufungen durch Anwendung des Pumping-Lemma sowie Reduktionen.			
<b>Inhalt</b> In dieser Vorlesung werden abstrakte mathematische Modelle von Konzepten der praktischen Informatik entwickelt und untersucht: - Theorie der formalen Sprachen: Beschreibungen künstlicher Sprachen (z.B. Programmiersprachen) mit mathematischen Modellen, etwa Grammatiken oder Automaten. - Der Begriff der Berechenbarkeit: Welche Berechnungsprobleme sind überhaupt algorithmisch (d.h. durch einen Computer) lösbar? Verschiedene formale Modelle der Berechenbarkeit, Äquivalenz dieser Modelle (sog. Churchsche These). Gliederung: - Sprachen und Grammatiken, - Die Chomsky-Hierarchie, - Reguläre Sprachen, - Kontextfreie Sprachen, - Typ-1- und Typ-0-Sprachen, - Der intuitive Berechenbarkeitsbegriff, - Berechenbarkeit durch Maschinen,			

- Berechenbarkeit in Programmiersprachen,
- Die Churchsche These,
- Entscheidbarkeit und Aufzählbarkeit,
- Unentscheidbare Probleme.

#### **Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Empfohlen: "Mathematik 2: Analysis", "Diskrete Strukturen".

#### **Literatur**

Elaine Rich: Automata, Computability, and Complexity; Pearson 2007.

Hopcroft, Motwani, Ullman, Einführung in Automatentheorie, Formale Sprachen und Berechenbarkeit, Pearson 2011.

Ein Skript wird darüberhinaus zur Verfügung gestellt.

#### **Weitere Angaben**



<b>Grundlagen der Verteilten Systeme</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Distributed Systems Foundations			<b>Kompetenzbereich</b> Grundlagen der Technischen Informatik
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur ( min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> 5. Fachsemester
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP		Rellermeyer
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Verlässliche und skalierbare Softwaresysteme		<b>Modulverantwortung</b> Rellermeyer	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ise.uni-hannover.de/de/vss">https://www.ise.uni-hannover.de/de/vss</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> After this course, students will be able to 1.) explain the objectives and functions of distributed systems. 2.) describe how distributed systems have evolved, over time, from primitive batch systems to sophisticated multi-user systems. 3.) describe the architecture and operation of distributed systems. 4.) explain how distributed systems can process user workloads. 5.) explain how distributed systems can detect and correct faults and errors. 6.) implement complex operations of modern distributed systems in realistic scenarios. 7.) analyze the trade-offs inherent in the design of distributed computing systems (performance, efficiency, scalability, reliability, availability, fault-tolerance.)			
<b>Inhalt</b> Introduction to Distributed Systems and Ecosystems, Functional Requirements, Resource Management and Scheduling, Non-Functional Requirements, System Architectures and Programming Models, Middleware, Big Data Processing Systems, Distributed Machine Learning Systems			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Rechnernetze; Kenntnisse (mindestens) einer höheren Programmiersprache.			
<b>Literatur</b> Andrew S. Tanenbaum, Maarten Van Steen, Distributed Systems, Principles and Paradigms (2nd Edition), Prentice Hall, 2006.			
<b>Weitere Angaben</b> Titel bis SoSe 2024: "Verteilte Systeme". Zuordnung bis SoSe 2024: KB Vertiefung der Informatik. Titel bis SoSe 2024: "Verteilte Systeme". Zuordnung im BSc Informatik war bis SoSe 2024 "KB Vertiefung der Informatik".			

<b>Halbleitertechnologie</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Semiconductor Technology			<b>Kompetenzbereich</b> Grundlagen der Technischen Informatik
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b>
<b>Prüfungsform</b> Klausur ( min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP		Krügener
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik (MBE)		<b>Modulverantwortung</b> MBE	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/halbleitertechnologie/">https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/halbleitertechnologie/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Diese Vorlesung vermittelt Grundkenntnisse der Prozesstechnologie für die Herstellung von integrierten Halbleiterbauelementen der Mikroelektronik. Die Studierenden lernen Einzelprozessschritte zur Herstellung von Si-basierten mikroelektronischen Bauelementen und Schaltungen sowie analytische und messtechnische Verfahren zur Untersuchung von mikroelektronischen Materialien und Bauelementen kennen.			
<b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Technologietrends</li> <li>- Wafer-Herstellung</li> <li>- Dotieren, Diffusion, Ofenprozesse</li> <li>- Implantation</li> <li>- Oxidation</li> <li>- Schichtabscheidung</li> <li>- Fotolithografie</li> <li>- Nasschemie</li> <li>- Technologie jenseits von Silizium</li> <li>- Packaging</li> </ul>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b> B. Hoppe: Mikroelektronik Teil 2 (Herstellungsprozesse für integrierte Schaltungen ), Vogel-Fachbuchverlag , 1998 ISDN 8023 1588.			

S.M. Sze: VLSI Technology, McGraw Hill, 1988. Hill, 1988.

Y. Nishi and R. Doering: Handbook of Semiconductor Manufacturing Technology , Marcel Dekker, Inc. 2000. , Inc. 2000.

S. Wolf, R.N.Tauber: Silicon Processing for the VLSI Era, Vol.1: Process Technology, Lattice Press, 2000.

**Weitere Angaben**

Mit Kurzklausuren als Studienleistung im Wintersemester.

<b>Künstliche Intelligenz I</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Artificial Intelligence I			<b>Kompetenzbereich</b> Grundlagen der Technischen Informatik
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Gottschalk	Gottschalk
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Wissensbasierte Systeme		<b>Modulverantwortung</b> Nejdl	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ivs.uni-hannover.de/de/kbs/">https://www.ivs.uni-hannover.de/de/kbs/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> The students have learned the basics of modern Artificial Intelligence (AI) and some of its most representative applications.			
<b>Inhalt</b> i) Introduction to AI ii) Constraint Satisfaction Problems iii) Problem solving by searching iv) Markov Decision Processes v) Reinforcement Learning.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Basic knowledge of computer science, algorithms and data structures.			
<b>Literatur</b> Stuart Russell, Peter Norvig: Artificial Intelligence: A Modern Approach.			
<b>Weitere Angaben</b> Ehemaliger Titel bis WS 2019/20: Künstliche Intelligenz.			

<b>Logik und formale Systeme</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Logic and Formal Systems			<b>Kompetenzbereich</b> Grundlagen der Technischen Informatik
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b>
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> 2. Fachsemester
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Vollmer	Vollmer
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Theoretische Informatik		<b>Modulverantwortung</b> Vollmer	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.thi.uni-hannover.de/de/lehre">https://www.thi.uni-hannover.de/de/lehre</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über mathematische Logik und ihre Anwendungen in der Informatik. Nach erfolgreichem Abschluss der LV können die Studierenden die mathematischen Grundlagen des logischen Denkens und Schließens beurteilen. Sie schätzen Anwendungen in der Informatik ein. Sie entwickeln Formalisierungen von Aufgaben, Problemen und Strukturen der Informatik in der Sprache der Logik (vornehmlich Prädikatenlogik).			
<b>Inhalt</b> Aussagenlogik: Syntax und Semantik; Hornformeln; Resolution; Kalkül des Natürlichen Schließens; Syntax und Semantik der Prädikatenlogik der 1. Stufe; Formalisieren, Axiomatisieren und Theorien; Gödelscher Vollständigkeitssatz; Endlichkeitssatz; Modallogik; Logik der zweiten Stufe.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b> H.-D. Ebbinghaus, J. Flum, W. Thomas, Einführung in die Mathematische Logik; Spektrum 2007.			

W. Rautenberg, Einführung in die Mathematische Logik, Vieweg 2008.  
H. B. Enderton, A Mathematical Introduction to Logic, Harcourt/Acadmic Press, 2001.

**Weitere Angaben**

<b>Logischer Entwurf digitaler Systeme</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Logic Design of Digital Systems			<b>Kompetenzbereich</b> Grundlagen der Technischen Informatik
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Blume	Blume
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		<b>Modulverantwortung</b> Blume	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html">http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden kennen systematische Minimierungsverfahren zum Entwurf von Schaltnetzen (kombinatorische Logik). Sie können synchrone und asynchrone Schaltwerke (sequentielle Logik) entwerfen sowie komplexe Strukturen sequentieller Schaltungen in Teilautomaten partitionieren.			
<b>Inhalt</b> Mathematische Grundlagen. Schaltnetze (Minimierungsverfahren nach Karnaugh, Quine-McCluskey). Grundstrukturen sequentieller Schaltungen. Synchrone Schaltwerke. Asynchrone Schaltwerke. Komplexe Strukturen sequentieller Schaltungen. Realisierung von Schaltwerken.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Kenntnisse der Vorlesung "Grundlagen digitaler Systeme".			
<b>Literatur</b> S. Muroga: Logic Design and Switching Theory; John Wiley 1979. - Z. Kohavi: Switching and Finite Automata Theory; Mc Graw Hill 1978. - V. P. Nelson, H. T. Nagle, B. D. Carroll, D. Irvine: Digital Logic Circuit Analysis and Design; Prentice-Hall 1995. - H. T. Nagle, B. D. Carroll, J. D. Irwin: An Introduction to Computer Logic; Prentice-Hall 1975. - J. Wakerly: Digital Design: Principles and Practices; Prentice-Hall, 3rd Edt., 2001. - U. Mayer-Baese: Digital Signal Processing with Field Programmable Gate Arrays; Springer 2007. Die Vorlesungs- und Übungsunterlagen sind im Internet zum Download erhältlich.			
<b>Weitere Angaben</b> Ergänzende Vorlesungen: Testen elektronischer Schaltungen und Systeme, Electronic Design Automation (vormals: CAD-Systeme der Mikroelektronik), Layout integrierter Schaltungen, Grundlagen der numerischen Schaltungs- und Feldberechnung.			

<b>MOS-Transistoren und Speicher</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> MOS-Transistors and Memories			<b>Kompetenzbereich</b> Grundlagen der Technischen Informatik
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b>
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Wietler	Wietler
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik (MBE)		<b>Modulverantwortung</b> MBE	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/mos-transistoren-und-speicher/">https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/mos-transistoren-und-speicher/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Diese Vorlesung ergänzt die Vorlesung "Bipolarbauelemente", die im Wintersemester gelesen wird. Sie baut auf den Vorlesungen "Grundlagen der Halbleiterbauelemente" und "Grundlagen der Materialwissenschaften" auf und konzentriert sich im Wesentlichen auf die Diskussion Silizium-basierter Halbleiterbauelemente. Als erstes werden die Eigenschaften des MOS-Systems anhand des MOS-Kondensators erarbeitet, ehe der MOSFET eingeführt wird. Im Folgenden werden Modelle für die verschiedenen Bereiche der Stromspannungskennlinie vorgestellt und die Probleme bei der Skalierung moderner MOSFETs, wie z.B. Kurzkanaleffekte, angesprochen. Den abschließenden Schwerpunkt bilden MOS-basierte Speichertechnologien, wie SRAM, DRAM und Flash-Speicher. Dabei schlägt die Vorlesung immer wieder die Brücke von den grundlegenden Eigenschaften zu Lösungen für extrem skalierte Bauelemente.			
<b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau, Funktionsprinzip und erstes Modell des MOSFET</li> <li>- Aufbau, Zustände und CV-Verhalten des idealen MOS-Kondensators</li> <li>- Ladungsverschiebungselemente (CCDs)</li> <li>- Nicht-Idealitäten und Anwendung der CV-Analyse</li> <li>- Allgemeines Flächenladungsmodell des MOSFET</li> <li>- MOSFET in starker und in schwacher Inversion, Unterschwellstrom</li> <li>- Kleinsignalersatzschaltbild und Abweichungen vom idealen Verhalten</li> <li>- Kurzkanaleffekte</li> <li>- Skalierung von MOSFETs</li> </ul>			



- Flüchtige und Nichtflüchtige MOS-basierte Speicher
- zukünftige Entwicklung der Speichertechnologie

**Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Grundlagen der Halbleiterbauelemente; Grundlagen der Materialwissenschaften

**Literatur**

Vorlesungsskript und dort angegebene Literatur

**Weitere Angaben**

Die Studienleistung "Laborübung" kann nur im SoSe erbracht werden.

Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

<b>Medizinische IT-Anwendungen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Medical IT Applications			<b>Kompetenzbereich</b> Grundlagen der Technischen Informatik
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (75 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	von Voigt	von Voigt
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Computational Health Informatics		<b>Modulverantwortung</b> von Voigt	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.idas.uni-hannover.de/de/chi/studium-und-lehre">https://www.idas.uni-hannover.de/de/chi/studium-und-lehre</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden kennen die Begrifflichkeiten, Fakten, Prinzipien und Grundsätze des Mobile Computing und der Entscheidungsunterstützung in der Medizin. Sie haben das Gelernte in den Übungen angewandt.			
<b>Inhalt</b> Die Lehrveranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse über ausgewählte Bereiche der Medizinischen Informatik. Schwerpunkte der Veranstaltung liegen auf Mobile Computing, maschinelles Lernen, medizinische Entscheidungs-, Diagnose- und Therapie-Unterstützungssysteme, computergestützte Chirurgie sowie Telemedizin.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Programmieren I + II			
<b>Literatur</b> wird in der 1. Lehrveranstaltung bekannt gegeben			
<b>Weitere Angaben</b> Die Übungsplätze sind begrenzt. Die LV findet das letzte Mal statt.			

<b>Programmiersprachen und Übersetzer</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Programming Languages and Compilers			<b>Kompetenzbereich</b> Grundlagen der Technischen Informatik
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b>
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> 4. Fachsemester
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Rellermeyer	Rellermeyer
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Verlässliche und skalierbare Softwaresysteme		<b>Modulverantwortung</b> Rellermeyer	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden können nach dieser Vorlesung sich schnell in einer neuen Programmiersprache zurechtfinden und zügig an den Punkt kommen an dem Sie effektiv effiziente Programme schreiben können. Zu diesem Zweck erlernen Sie in dieser Veranstaltung die wichtigsten Kernkonzepte von Programmiersprachen, sowie einen Grundlegenden Überblick über den Aufbau und den Fähigkeiten von Übersetzern.			
<b>Inhalt</b> Die Veranstaltung beschäftigt sich mit zwei großen Bereichen die das Thema der Programmiersprachen von zwei Seiten angehen. Zum einen werden die wichtigsten Kernkonzepte von Programmiersprachen (Funktionen, Typen, Namen, Objekte, Operationen) betrachtet und besprochen, wie aus ihnen die vorherrschenden Programmierparadigmen (funktional, objekt-orientiert) zusammengesetzt sind. Hierdurch erlangt der Studierende eine abstrakte Sicht auf Programmiersprachen, die das effektive Erlernen neuer Sprachen beschleunigt. Von der anderen Seite kommend erlernen die Studierenden den prinzipiellen Ablauf des Übersetzungsvorgangs und die dazu notwendigen Techniken (Syntaxanalyse, Semantische Analyse, Zwischencodeerzeugung und Maschinencodeerzeugung).			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Gute Kenntnisse (mindestens) einer höheren Programmiersprache.			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b>			

<b>Quellencodierung</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Source Coding			<b>Kompetenzbereich</b> Grundlagen der Technischen Informatik
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Ostermann
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Informationsverarbeitung, Institut für Informationsverarbeitung		<b>Modulverantwortung</b> Ostermann, TNT	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/QuellenCod/">http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/QuellenCod/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden wissen, dass das Ziel der Quellencodierung die Reduktion der zur Übertragung und/oder Speicherung eines Signals erforderlichen Datenrate durch redundanzreduzierende und irrelevanzreduzierende Codierung ist. Sie haben die aus der Vorlesung Informationstheorie bekannten informationstheoretischen Grundlagen um einige neue Begriffe erweitert. Darüber hinaus kennen sie wesentliche Codierungskonzepte für die Quellencodierung und ihre Anwendung anhand von Verfahren zur Codierung von Video- und Audiosignalen.			
<b>Inhalt</b> Grundlagen der redundanz- und irrelevanzreduzierenden Codierung. Ziel der Quellencodierung ist die Reduktion der zur Übertragung und/oder Speicherung eines Signals erforderlichen Datenrate durch redundanzreduzierende und irrelevanzreduzierende Codierung. In dieser Vorlesung werden zunächst die aus der Vorlesung Informationstheorie bekannten informationstheoretischen Grundlagen um einige neue Begriffe erweitert. Anschließend werden wesentliche Codierungskonzepte für die Quellencodierung vorgestellt, deren Anwendung dann anhand von Verfahren zur Codierung von Video- und Audiosignalen erläutert wird. g, Modelle der psychoakustischen und psychovisuellen Wahrnehmung, Codierung von Bild-, Ton- und Sprachsignalen			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Kenntnisse der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der Informationstheorie sind erforderlich, Kenntnisse des Vorlesungsstoffs "Statistische Methoden" sowie "Informationstheorie" sind sinnvoll.			
<b>Literatur</b> * R.G. Gallager: Information Theory and Reliable Communication, John Wiley and Sons, New York, 1968 * N.S. Jayant, P. Noll: Digital Coding of Waveforms, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1984			

\* R.M. Gray: Source Coding Theory, Kluwer Academic Publishers, Boston/Dordrecht/London, 1990

**Weitere Angaben**

2V + 1,5Ü + 0,5L

Die Studienleistung (63139) "Kurztestat" kann nur im Wintersemester absolviert werden.

Die Studienleistung "Laborversuch" kann nur im WS absolviert werden!

2 Laborübungen als Studienleistung nur im WS

<b>Rechnerstrukturen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Computer Architecture			<b>Kompetenzbereich</b> Grundlagen der Technischen Informatik
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP		Brehm
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet System- und Rechnerarchitektur		<b>Modulverantwortung</b> Brehm	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.sra.uni-hannover.de/p/lehre-V_RS">https://www.sra.uni-hannover.de/p/lehre-V_RS</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Aufbauend auf dem Verständnis der von-Neumann-Architektur und der RISC-Prozessoren soll der Studierende die quantitativen Abhängigkeiten beim Rechnerentwurf verstehen und diese Kenntnisse anhand aktueller superskalarer Architekturen anwenden. Der grundsätzliche Aufbau von parallelen Architekturen und die daraus resultierenden Wechselwirkungen mit der Programmierung solcher Architekturen soll vermittelt werden.			
<b>Inhalt</b> Ziele der Rechnerarchitektur, Grundbegriffe Wiederholung, Performance und Kosten, Befehlssatzdesign, ALU-Entwurf, Datenpfad, Cache, Superskalarität Grundlagen, Komponenten superskalarer Prozessoren, parallele Rechnerarchitekturen, Multicore-Architekturen, Hyperthreading, Synchronisation			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Grundlagen digitaler Systeme (notwendig) Programmieren (notwendig) Grundlagen der Rechnerarchitektur (notwendig)			
<b>Literatur</b> Hennessy, Patterson: Computer Architecture: A Quantitative Approach, Morgan Kaufmann Publ. (2003) Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Uwe Brinkschulte, Theo Ungerer, Springer, Berlin (September 2002)			
<b>Weitere Angaben</b>			

<b>Regelungstechnik I</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Automatic Control I			<b>Kompetenzbereich</b> Grundlagen der Technischen Informatik
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (120 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Müller
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Regelungstechnik, Institut für Regelungstechnik, FG Regelungstechnik		<b>Modulverantwortung</b> IRT, Lilge	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/rt1">https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/rt1</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden kennen die Grundlagen der zeitkontinuierlichen Regelungstechnik, beginnend mit der Modellierung und Linearisierung von Systemen über die Stabilitätsprüfung bis hin zur Regelkreisanalyse im Bodediagramm, in Ortskurven sowie der Wurzelortskurve.			
<b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Behandlung von zeitkontinuierlichen Regelungssystemen im Zeit- und Bildbereich&lt;br&gt;</li> <li>- Dynamisches Verhalten von Regelkreisgliedern&lt;br&gt;</li> <li>- Hurwitz-Kriterium zur Stabilitätsprüfung&lt;br&gt;</li> <li>- Darstellung dynamischer Systeme im Zustandsraum&lt;br&gt;</li> <li>- Darstellung von Frequenzgängen in der Gaußschen Zahlenebene und im Bodediagramm&lt;br&gt;</li> <li>- Nyquist-Kriterium&lt;br&gt;</li> <li>- Wurzelortskurvenverfahren&lt;br&gt;</li> <li>- Phasen- und Amplitudenreserve, Kompensationsglieder&lt;br&gt;</li> <li>- Erweiterte PID-Regelung und Regelkreisstrukturen&lt;br&gt;</li> </ul> <p>Die gelernten Methoden sind insbesondere für eine sichere, ressourcenschonende und nachhaltige Anwendung technischer Prozesse und Verfahren unerlässlich.</p>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Grundlagen der Elektrotechnik und der technischen Mechanik (aus dem Grundstudium)			
<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Folien zur Vorlesung&lt;br&gt;</li> <li>- Åström, K.J. und T. Hägglund: PID Controllers, Theory, Design, and Tuning. International Society for</li> </ul>			

Measurement and Control, Research Triangle Park, NC, 2. Auflage, 1995.<br>

- Dorf, Richard C. und Robert H. Bishop: Moderne Regelungssysteme. Pearson-Studium, 2005<br>
- Föllinger, O.: Regelungstechnik. Hüthig Buch Verlag, Heidelberg, 8. Aufl. Auflage, 1994.<br>
- Horn, M. und N. Dourdoumas: Regelungstechnik.

Pearson-Studium, München, 2004.<br>

- Lunze, Jan: Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen.

Springer, Berlin Heidelberg, 7. Auflage, 2008.<br>

- Unbehauen, H.: Regelungstechnik I. Vieweg+Teubner Verlag, 2007.<br>

#### **Weitere Angaben**

Mit zwei Hausübungen als Studienleistung. Die Studienleistung kann nur im Wintersemester absolviert werden.

Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.



<b>Software-Qualität</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Software Quality			<b>Kompetenzbereich</b> Grundlagen der Technischen Informatik
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (75 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Schneider	Schneider
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Software Engineering		<b>Modulverantwortung</b> Schneider	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.se.uni-hannover.de/">http://www.se.uni-hannover.de/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden kennen die Grundbegriffe und Techniken der Software-Qualitätssicherung. Sie können einschätzen, wie die Techniken einzusetzen sind, wieviel Aufwand das erzeugt und was man damit erreichen kann. Sie kennen die Prinzipien von SW-Qualitätsmanagement und die Verankerung in einem Unternehmen.			
<b>Inhalt</b> Themen der Vorlesung: Was ist SW-Qualität und wieso ist sie so wichtig? Qualitätsmodelle, -begriffe und -vorschriften. Analytische Qualitätssicherung: Testen, Reviews. Konstruktive und organisatorische Qualitätssicherung. Usability Engineering und Bedienbarkeit. Fortgeschrittene Techniken (Test First, GUI-Testen etc.).			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Grundlagen der Software-Technik.			
<b>Literatur</b> Kurt Schneider (2012): Abenteuer Softwarequalität; 2. Auflage, dpunkt.verlag. Dieses Buch ist zu dieser Vorlesung geschrieben worden. Der Stoff der Vorlesung stützt sich teilweise darauf, geht aber inzwischen deutlich darüber hinaus.			
<b>Weitere Angaben</b> Masterstudium Informatik: Zuordnung zum Themenschwerpunkt Human-Centered Computing.			

Die Übungen sollten unbedingt besucht und die Aufgaben selbständig bearbeitet werden. Die Präsentation in der Vorlesung muss durch eigene Erfahrung ergänzt werden.

<b>Technologie integrierter Bauelemente</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Technology for Integrated Devices			<b>Kompetenzbereich</b> Grundlagen der Technischen Informatik
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b>
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Krügener	Krügener
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik (MBE)		<b>Modulverantwortung</b> MBE	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/technologie-integrierter-bauelemente/">https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/technologie-integrierter-bauelemente/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden kennen die komplexen technologischen Probleme bei der Herstellung hochintegrierter Schaltungen und die neuen technologischen Herausforderungen und Lösungen.			
<b>Inhalt</b> Auswahl: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trends in der Mikroelektronik</li> <li>- Statistische Parameterkontrolle</li> <li>- Isolationstechniken</li> <li>- High-K Dielektrika</li> <li>- Grundlagen der Epitaxie/verspannte Schichten</li> <li>- Heteroepitaktische Bauelemente</li> <li>- FinFETs und andere dreidimensionale Bauelemente</li> <li>- Fortschrittliche Dotiertechnologien</li> <li>- neue Entwicklungsrichtungen der Si-Technologie</li> </ul>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Halbleitertechnologie (3408), Bipolarbauelemente (3402)			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b> mit Laborübung als Studienleistung			

<b>Vertiefung der Betriebssysteme</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Advanced Topics of Operating Systems			<b>Kompetenzbereich</b> Grundlagen der Technischen Informatik
<b>Angebot im SS 2025</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur ( min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Fiedler	Fiedler
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet System- und Rechnerarchitektur		<b>Modulverantwortung</b> Lohmann	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.sra.uni-hannover.de//p/lehre-V_VBS">https://www.sra.uni-hannover.de//p/lehre-V_VBS</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden erweitern in dieser Veranstaltung ihre Kenntnisse über den Aufbau, Funktionsweise und systemnahe Verwendung von Betriebssystemen. Die Studierenden haben am Beispiel aktueller Betriebssysteme (Linux, Windows) erweiterte Betriebssystemabstraktionen sowie ihre Verwendung und Bewertung für die Realisierung verteilter Prozesssysteme kennengelernt. In den vorlesungsbegleitenden Übungen haben sie den Stoff anhand von Programmieraufgaben und -projekten praktisch vertieft. In Erweiterung zu "Grundlagen der Betriebssysteme" haben sie sich insbesondere mit Fragestellungen zu Mehrkernprozessorsystemen, nichtuniformen Speichersysteme (NUMA) und modernen Dateisystemen auseinandergesetzt.			
<b>Inhalt</b> Isolation und Sicherheit. Mehrkern: Herausforderungen und Lösungen. Moderne Interprozesskommunikation. Speicherarchitekturen und Techniken. Messen und Skalierbarkeit. POSIX und dessen Folgen. Moderne, leistungsfähige und skalierbare Ein- und Ausgabe. Echtzeittheorie. Echtzeit in Linux. Maßschneidung von Systemsoftware.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Grundlagen der Betriebssysteme.			
<b>Literatur</b> Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.			
<b>Weitere Angaben</b>			

<b>Scientific Data Management and Knowledge Graphs</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Scientific Data Management and Knowledge Graphs			<b>Kompetenzbereich</b> Grundlagen der Technischen Informatik
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			<b>Frequenz</b> unregelmäßig
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP		Vidal
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Scientific Data Management		<b>Modulverantwortung</b> Vidal	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.tib.eu/de/forschung-entwicklung/forschungsgruppen-und-labs/scientific-data-management/lehre">https://www.tib.eu/de/forschung-entwicklung/forschungsgruppen-und-labs/scientific-data-management/lehre</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> The students have learned in this course the main challenges of scientific data representation and integration. Knowledge graphs are expressive data structures to model, merge, and encode knowledge spread across heterogeneous data sources. The Students can analyze Graph models and ontologies in terms of expressive power and efficient management and storage. Moreover, they have learned existing ontologies for describing data sources and data integration. Finally, they know principles for making knowledge graphs available, and data management methods for enhancing transparency and traceability.			
<b>Inhalt</b> This course will cover the following topics: 1) Fundamental concepts of data integration systems and applications in scientific data management. 2) Resource Description Framework (RDF), Property Graphs, and RDF*. 3) Mapping languages to define the process of knowledge graph creation. 4) Ontological formalisms and controlled vocabularies to document integrity constraints (e.g., SHACL), provenance (e.g., PROV-O), and content (e.g., DCAT). 5) Methods for entity linking and data integration. 6) Approaches for constraint validation and quality assessment. 7) Federated query processing over knowledge graphs. 8) Knowledge graph completion and methods for link prediction. 9) Methods for creating findable, accessible, interoperable, and reusable data (e.g., FAIR principles). 10) Best practices for scientific data collection, and for maximizing data availability and transparent use (e.g., TRUST principles).			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Introduction to Databases and basic concepts of Semantic Web technologies.			
<b>Literatur</b> i) Mayank Kejriwal, Craig A. Knoblock and Pedro Szekely. Knowledge Graphs: Fundamentals, Techniques, and Applications. The MIT Press 2021. ISBN 9780262045094.			

- ii) Katherine O'Keefe, Daragh O'Brien. Ethical Data and Information Management: Concepts, Tools, and Methods. Kogan Page 2018. ISBN 9780749482046.
- iii) AnHai Doan, Alon Y. Halevy, Zachary G. Ives: Principles of Data Integration. Morgan Kaufmann 2012, ISBN 978-0-12-416044-6.

**Weitere Angaben**

## **1.6. Masterarbeit**

Englischer Titel: Master's Thesis

Information zum Kompetenzbereich: 30 LP, WP

<b>Masterarbeit</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Master's Thesis			<b>Kompetenzbereich</b> Masterarbeit
<b>Angebot im SS 2025</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b>
<b>Prüfungsform</b> Projektarbeit (P)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> 4. Fachsemester
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 900 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
	30 LP		N.N.
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b>		<b>Modulverantwortung</b> Studiendekan Informatik	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Masterarbeit ist die Abschlussarbeit. Die Studierenden können innerhalb einer vorgegebenen Frist ein umfassendes Problem aus dem Fach selbständig nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten. Sie verfügen über die notwendigen Fachkenntnisse und Methodenkompetenzen für den Übergang in die Berufspraxis. Sie überblicken die fachlichen Zusammenhänge des Faches in besonderer Weise und besitzen die Fähigkeit, nach wissenschaftlichen Grundsätzen zu arbeiten. Das Kolloquium ergänzt die Abschlussarbeit. Im Kolloquium stellen die Studierenden dar, wie sie innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus dem Fach selbständig nach wissenschaftlichen Methoden bearbeitet haben. Sie können das Ergebnis ihrer Arbeit mündlich darstellen und mit Publikum und Fachvertretern diskutieren.			
<b>Inhalt</b> Die Studierenden arbeiten wissenschaftlich an einem Forschungsthema. Sie können sowohl theoretisch als auch praktisch tätig werden.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Voraussetzung für die Zulassung: 60 Leistungspunkte.			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b> Gesonderte Zulassung erforderlich. Die Zulassung zur Masterarbeit muss mit diesem Formular beim Prüfungsamt beantragt werden: <a href="https://www.uni-hannover.de/fileadmin/luh/content/pruefungsamt/formulare/etec/Zulassung_MA_Fak_ET_u_InformNEU__2_.pdf">https://www.uni-hannover.de/fileadmin/luh/content/pruefungsamt/formulare/etec/Zulassung_MA_Fak_ET_u_InformNEU__2_.pdf</a>			



### Abkürzungen

- LP = Leistungspunkte gemäß ECTS
- nP = nur Prüfung. Dies bedeutet, im aktuellen Semester findet nur die Prüfung statt. Die zugehörige Lehrveranstaltung findet im aktuellen Semester nicht statt.
- SWS = Semesterwochenstunden (V = Vorlesung, Ü = Übung, L = Labor, PR = Projekt, SE = Seminar)
- PNr = Prüfungsnummer. Systembedingt verfügt nicht jede Prüfung über eine Prüfungsnummer.
- SL = Modul schließt mit einer Studienleistung ab. Die Zahl in der Spalte zeigt die Anzahl der zu erbringenden Studienleistungen in diesem Modul an. Das Kürzel „SoSe“ oder „WiSe“ zeigt, in welchem Semester die Studienleistung in der Regel absolviert werden kann. „Keine“ bedeutet, es muss keine SL absolviert werden. Achtung, manche Module beinhalten beides, eine SL und eine PL.
- PL Note = Modul schließt mit einer Prüfungsleistung ab. Die Prüfungsleistung kann entweder benotet („Ja“) oder unbenotet („Nein“) sein. Achtung, manche Module beinhalten beides, eine SL und eine PL.
- PL Form = Hier wird die Form der Prüfungsleistung benannt. Eine Prüfung kann die Form haben: K (Klausur), MP (Mündliche Prüfung), LÜ (Laborübung), P (Projektarbeit), SE (Seminarleistung), Nachweis, PJ (Projektorientierte Prüfungsform), HA (Hausarbeit).
- Frq = Frequenz (b = jedes Semester, j = jährlich, 2j = zweijährlich, u=unregelmäßig, 1 = einmalig, w = im Wintersemester, s = im Sommersemester)

Hinweis: Details sind dem ausführlichen Modulkatalog zu entnehmen. Etwaige Semesterempfehlungen beziehen sich immer auf einen Studienbeginn im Wintersemester.