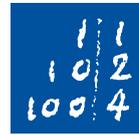




Fakultät für  
Elektrotechnik und Informatik



Leibniz  
Universität  
Hannover

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

Fakultät Elektrotechnik und Informatik  
Leibniz Universität Hannover

Stand: 19.09.2024

<b>1.1. Informatik [TI MSC]</b> .....	<b>6</b>
Computational Health Informatics (CHI) .....	7
Computational Health Informatics .....	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
Seminar: Solving Complex Tasks using Large Language Models .....	14
Hardwareplattformen der Informatik (HPC) .....	16
Application-Specific Instruction-Set Processors .....	16
Architekturen der digitalen Signalverarbeitung .....	18
FPGA-Entwurfstechnik .....	20
Labor: FPGA-Entwurfstechnik .....	22
IT-Sicherheit (ITSEC) .....	24
Einführung Usable Security und Privacy .....	24
Labor Usable Security Lab .....	25
Seminar: Konferenzseminar Usable Security and Privacy .....	26
Sicherheit Mobiler Systeme .....	27
Side-Channel Attacks and Defenses .....	29
Maschinelles Lernen (ML) .....	30
AutoML Lab .....	30
Projekt: Machine Learning .....	32
Projekt: Reinforcement Learning .....	33
Mensch-Computer-Interaktion (MCI) .....	35
Forschungsprojekt: Mensch-Computer-Interaktion .....	35
Mobile Interaction Design Lab .....	37
Modulgruppe Simulation .....	38
Projekt: Diskrete Simulation .....	38
Software Engineering (SE) .....	39
Architekturen für Software und Systeme .....	39
Intensivübung Agile Software-Entwicklung .....	40
Labor: Usability Engineering .....	41
Requirements Engineering .....	43
Seminar: Software-Prozesse .....	45
System- und Rechnerarchitektur (SRA) .....	47
Betriebssystembau für Mehrkernsysteme .....	47
Labor: Betriebssystemtechniklabor (BSTL) .....	49
Seminar: Ausgewählte Kapitel der systemnahen Informatik .....	51
Theoretische Informatik (THI) .....	53
Kryptographie .....	53
Logik und Komplexität .....	54
Theorie der parametrisierten Komplexität .....	55
Verteilte Echtzeitsysteme (VES) .....	56
Hardwarebeschleunigte Kommunikationssysteme .....	56
Seminar: Verteilte Echtzeitsysteme .....	58
Visual Analytics (VA) .....	59

Visual Analytics .....	59
Wissensbasierte Systeme (WBS) .....	61
Creation and Application of Knowledge Graphs .....	61
Deep Learning Foundations .....	63
Künstliche Intelligenz II .....	64
Künstliche Intelligenz für die Automobilbranche .....	65
Labor: Artificial Intelligence .....	67
Multi-Agenten Interaktionen und Spiele .....	68
Seminar: Artificial Intelligence .....	69
<b>1.2. Informationstechnik [TI MSC] .....</b>	<b>70</b>
Architekturen und Systeme (AS) .....	71
Algorithmen und Architekturen für digitale Hörhilfen .....	71
Bildgebende Systeme für die Medizintechnik .....	72
Entwurf integrierter digitaler Schaltungen .....	74
Mikroelektronik Projekt .....	76
Automatische Bildinterpretation (ABI) .....	78
Applied Machine Learning in Genomic Data Science .....	78
Computer Vision .....	80
Computer- und Roboterassistierte Chirurgie .....	81
Graph-based Machine Learning .....	83
Labor: Computer Vision für medizinische und industrielle Anwendungen .....	85
Labor: Maschinelles Lernen für Künstliche Intelligenz in Spielen .....	87
Maschinelles Lernen .....	88
Automatisierungstechnik (AT) .....	90
Automobilelektronik II - Infotainment und Fahrerassistenz .....	90
Dynamische Messtechnik und Fehlerrechnung .....	92
Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe .....	93
Mikro- und Nanotechnologie .....	95
Elektrotechnik und Elektronik (EDEL) .....	97
Grundlagen der elektrischen Messtechnik .....	97
Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft .....	99
Sensoren in der Medizintechnik .....	100
Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen .....	101
Wirkungsweise und Technologie von Silizium-Solarzellen .....	103
Hochfrequenztechnik und Funksysteme (HFTF) .....	105
Antennen .....	105
Sende- und Empfangsschaltungen .....	106
Kommunikationsnetze (KN) .....	108
Future Internet Communications Technologies .....	108
Labor: Rechnernetze .....	110
Mobilkommunikation .....	111
Network Calculus .....	112
Mixed-Signal-Schaltungen (MSS) .....	114
Analoge integrierte Schaltungen .....	114
Labor: Energieeffiziente Mikroelektronik .....	116
Mixed-Signal-Schaltungen .....	118
Power Management .....	119

Relativistische Elektrodynamik - Grundlagen und Grenzen .....	120
Zuverlässigkeit elektronischer Komponenten .....	122
Multimedia-Signalverarbeitung (MSV) .....	124
Applikationen der digitalen Audiosignalverarbeitung .....	124
Informationstheorie .....	126
Programmierprojekt - JPEG-Encoder .....	127
Seminar: Quantum Information .....	128
Nachrichtenübertragungssysteme (NV) .....	129
Digitale Nachrichtenübertragung .....	129
Elektroakustik .....	130
Grundlagen der Akustik .....	131
Robotik und Regelungstechnik (RUR) .....	133
Data- and Learning-Based Control .....	133
Model Predictive Control .....	135
Nonlinear Control .....	136
Regelungsmethoden der Robotik und Mensch-Roboter Kollaboration .....	137
Regelungstechnik II .....	139
Robotik I .....	141
Robotik II .....	143
<b>1.3. Studium Generale .....</b>	<b>144</b>
Ausgewählte Kapitel des Rechts für Informatikstudierende .....	145
Einführung in das deutsche Energie- und Klimarecht .....	147
Patentrecht für die Ingenieurspraxis .....	149
Ethische Aspekte des Ingenieurberufs .....	151
Fachdidaktische Grundlagen .....	152
Geschichte der Elektrotechnik und Informationstechnik .....	153
Wissenschaftliche Methodik und Soft Skills im Ingenieurs- und Forschungsbereich .....	154
<b>1.4. Betriebspraktikum .....</b>	<b>156</b>
- Betriebspraktikum [TI] - .....	157
- Großes Betriebspraktikum [TI] - .....	158
<b>1.5. Grundlagen der Technischen Informatik .....</b>	<b>159</b>
Ausbreitung elektromagnetischer Wellen .....	160
Betriebssystembau .....	161
Bipolarbauelemente .....	163
Digitale Bildverarbeitung .....	165
Einführung in Empirische Methoden des Human-Centered Computing .....	167
Einführung in die Spielentwicklung .....	169
Electronic Design Automation .....	171
Empirische Informationssicherheit .....	172
Ergänzende Elektrotechnische Grundlagen der Informatik und Informationstechnik .....	174
Foundations of Information Retrieval .....	175
Grundlagen der Data Science .....	176
Grundlagen der Datenbanksysteme .....	178
Grundlagen der IT-Sicherheit .....	180
Grundlagen der Medizinischen Informatik .....	181
Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion .....	183

Grundlagen der Quantenmechanik für Ingenieure und Informatiker .....	184
Grundlagen der Theoretischen Informatik .....	186
Grundlagen der Verteilten Systeme .....	188
Halbleitertechnologie .....	189
Künstliche Intelligenz I .....	191
Logik und formale Systeme .....	192
Logischer Entwurf digitaler Systeme .....	194
MOS-Transistoren und Speicher .....	195
Programmiersprachen und Übersetzer .....	197
Quellencodierung .....	198
Rechnerstrukturen .....	200
Regelungstechnik I .....	201
Software-Qualität .....	203
Technologie integrierter Bauelemente .....	205
Vertiefung der Betriebssysteme .....	206
Scientific Data Management and Knowledge Graphs .....	207
<b>1.6. Masterarbeit .....</b>	<b>209</b>
Masterarbeit .....	210

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

Englischer Titel: Computer Science

Information zum Kompetenzbereich: 37 - 87 LP, P

<b>Computational Health Informatics</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Computational Health Informatics			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</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> unregelmäßig
<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>Modulverantwortlicher</b> Krojanski	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ivs.uni-hannover.de/de/chi/studium-und-lehre/">https://www.ivs.uni-hannover.de/de/chi/studium-und-lehre/</a>			
<p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>Die Studierenden kennen die typischen Herausforderungen und Methoden des Fachgebietes Computational Health Informatics. Dabei haben sie die Besonderheiten medizinischer Daten wie die besondere Schutzwürdigkeit, große Heterogenität und komplexe Struktur kennengelernt und wichtige diagnostische Hilfen wie Biosignale und medizinische Bildgebung betrachtet, insb. deren Datenaquisition und -verarbeitung. Sie haben anhand vertiefender Beispiele aus der medizinischen Informatik Techniken der Datenverarbeitung, Modellierung und Simulation gelernt und in Übungen angewandt.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fragestellungen aus der medizinischen Informatik modellieren, untersuchen und mathematisch bearbeiten.</li> <li>- Geeignete Techniken für die Datenverarbeitung von medizinischen Biosignalen und Bildern auswählen. und benutzen, insb. bezogen auf die physikalische Signal- bzw. Bildentstehung und die verwendeten Messverfahren.</li> </ul>			
<p><b>Inhalt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Daten, Informationen und Wissen in der Medizin. - Medizinische Statistik. - Modellierung und Simulation</li> <li>- Systeme und Signalverarbeitung. - Biosignale. - Medizinische Bildgebung (Röntgen, Computertomographie, Nuklearmedizin, Magnetresonanztomographie).</li> </ul>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Bachelorstudium, Grundkenntnisse Physik (Abiturniveau); notwendige Teile der höheren Mathematik werden in der LV vermittelt			
<b>Literatur</b> Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.			

<b>Weitere Angaben</b>
------------------------

<b>Labor: Neuroevolution</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Lab: Neuroevolution			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSc]
<b>Angebot im WS 2024/25</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> 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>Modulverantwortlicher</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 WS 2024/25</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> 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	Krojanski, 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>Modulverantwortlicher</b> Krojanski	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.idas.uni-hannover.de/de/chi/">https://www.idas.uni-hannover.de/de/chi/</a>			
<p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>Die Studierenden kennen den Einsatz von Containervirtualisierung wird in unterschiedlichen Bereichen der Medizin. 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 (insb. 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>			
<p><b>Inhalt</b></p> <p>- Linux-Systemadministration. - Grundlagen: Namespaces, cgroups, ... - Deployment von Webanwendungen. - Applikationscontainer (Docker). - Systemcontainer (LXC/LXD). - Anwendungen in der Medizin.</p>			
<p><b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b></p> <p>Linux-Kenntnisse sind vorteilhaft, werden aber auch in der LV vermittelt.</p>			
<p><b>Literatur</b></p> <p>Wird im Labor bekanntgegeben.</p>			

**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 WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Seminarleistung (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 Themenbereiche des Digital Health	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Computational Health Informatics		<b>Modulverantwortlicher</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> Ehemaliger Titel bis WS 2019/20: Seminar: Aspekte Verteilter Systeme Ehemaliger Titel bis WS 2019/20: Seminar: Aspekte Verteilter Systeme. --- Ab WS 2022/23 Prüfungsform VbP (SE). Die Prüfung muss im ersten Meldezeitraum eines Semesters in QIS angemeldet werden. 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 WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Seminarleistung (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	Krojanski, 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>Modulverantwortlicher</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> Ab WS 2022/23 Prüfungsform VbP (SE). Die Prüfung muss im ersten Meldezeitraum eines Semesters in QIS angemeldet werden. Die maximale Anzahl der Teilnehmer ist auf 12 Personen begrenzt. Die Plätze werden über Stud.IP vergeben.			

<b>Seminar: Solving Complex Tasks using Large Language Models</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Seminar: Solving Complex Tasks using Large Language Models			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Seminarleistung (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	D'Souza	D'Souza
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Data Science and Digital Libraries		<b>Modulverantwortlicher</b> Auer	
<b>Webseite</b> <a href="https://sites.google.com/view/jen-web/teaching">https://sites.google.com/view/jen-web/teaching</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> <p>Prompt engineering stands as the cornerstone technique essential for harnessing the full potential of Large Language Models (LLMs). It enables the precise tailoring of inputs to LLMs, enhancing the management of complex tasks, improving accuracy in generating desired outputs, and boosting the ability to evaluate and interpret diverse data sets. Students learned prompt engineering techniques to enable LLMs to handle complex tasks, as well as using LLMs to evaluate complex results. The seminar features literature topics. The goal of the literature topics is two-fold: 1) 1) students can read, understand and research scientific literature; and 2) they can critically summarize the state of the art regarding the application and evaluation of LLMs. In other words, students gain a deep insight into the latest literature on innovative applications and assessments of LLMs. Additionally, students have the option to conduct small-scale experiments to assess the effectiveness of advanced prompt engineering techniques through hands-on practice. However, completion of experiments is not mandatory for successfully completing the seminar.</p>			
<b>Inhalt</b> <p>Based on a few introductory talks, participants will receive a list of sophisticated topics from recent research, from which they can select one for further study as their literature topic for the seminar. Examples can include: "Prompt Search/Breeding", "Limitations of LLMs", "LLM Self-Evaluation during Fine-tuning", "LLMs as Evaluation Metrics", "Evaluation of Code Writing Ability of LLMs". For the chosen topic, knowledge from different literature has to be acquired and presented in a scientific talk. Thus for each topic, 2 or 3 preselected papers are offered as reading material. The talks are given in weekly sessions during the lecture time. In addition, the topic has to be summarized and discussed in detail in a paper-like article to be submitted in the middle of the lecture-free time.</p>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Empfohlen: [strongly recommended] Master Course – Statistical Natural Language Processing. Bachelor			

Course – Introduction to Natural Language Processing. Bachelor Course – Artificial Intelligence I. Master Seminar – Natural Language Generation.

Erforderlich: Basics of statistics. Knowledge of programming. Any courses on natural language processing, machine learning or artificial intelligence.

**Literatur**

- Prompt Engineering Guide (<https://www.promptingguide.ai/>).

- Liu, Pengfei, et al.: Pre-train, prompt, and predict: A systematic survey of prompting methods in natural language processing. ACM Computing Surveys 55.9 (2023): 1-35. - Zhao, et al.: A survey of Large Language Models. arXiv:2303.18223 [cs.CL]

**Weitere Angaben**

The seminar grade depends on the talk (~50%), the article (~40%), and participation (~10%). All three aspects need to be passed individually.

<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 WS 2024/25</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	Cholewa, Blume	Blume
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mikroelektronische Systeme		<b>Modulverantwortlicher</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 Informatiker)			
<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**

Die Übungen bestehen aus Hörsaalübungen.

Diese Vorlesung wird auf Englisch unterrichtet. Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

<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 WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<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>Modulverantwortlicher</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 Netz herunterladbar.

**Weitere Angaben**

Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

<b>FPGA-Entwurfstechnik</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> FPGA Design			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</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>Modulverantwortlicher</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 Informatiker)

### **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**

Studiengang Informatik: Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

<b>Labor: FPGA-Entwurfstechnik</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> FPGA Design Lab			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</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> 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 (IMS)		<b>Modulverantwortlicher</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 in Hardware-Beschreibungssprachen beschreiben. Sie können elementare Grundstrukturen auf FPGAs implementieren. Sie können diese Fähigkeiten an einem anspruchsvollen Anwendungsbeispiel umsetzen.			
<b>Inhalt</b> 1. Grundlagen von Field Programmable Gate Arrays (FPGAs) 2. Einführung in die Hardware-Beschreibungssprache VHDL 3. Entwicklungsablauf bei FPGAs 4. Implementierung elementarer Grundsaltungen der digitalen Signalverarbeitung auf FPGAs 5. Implementierung einer modular aufgebauten komplexeren Anwendung			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Empfohlen: Digitalschaltungen der Elektronik (für ET-Studierende, Grundlagen digitaler Systeme (für Informatiker)			
<b>Literatur</b> 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.; Bureson, 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**

Als Voraussetzung für die Teilnahme an diesem Labor ist eine kurze Kenntnisprüfung notwendig.  
Anmeldung zu dem Labor unter <https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/>. Während des Labors besteht eine Anwesenheitspflicht.  
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 WS 2024/25</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		Dürmuth
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Usable Security and Privacy		<b>Modulverantwortlicher</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 Usable Security Lab</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Usable Security Lab			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</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	Dürmuth	Dürmuth
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Usable Security and Privacy		<b>Modulverantwortlicher</b> Dürmuth	
<b>Webseite</b> Institut für IT-Sicherheit			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden haben ihr Wissen im Bereich Usable Security und Privacy weiter vertieft und sind nun in der Lage, das erlernte Wissen praktisch umzusetzen und eine eigene Nutzerstudie unter Anleitung durchzuführen.			
<b>Inhalt</b> - Themenfindung und -wahl in Absprache mit Betreuenden. - Planung und Durchführung einer Nutzerstudie. - Erstellen eines Abschlussberichts.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Erforderlich: Vorlesung "Einführung Usable Security and Privacy", "Human Centered Security" oder vergleichbare Vorkenntnisse.			
<b>Literatur</b> In der Veranstaltung.			
<b>Weitere Angaben</b> Deutsch/Englisch individuell möglich			

<b>Seminar: Konferenzseminar Usable Security and Privacy</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Conference Seminar Usable Security and Privacy			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Seminarleistung (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	Dürmuth	Dürmuth
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Usable Security and Privacy		<b>Modulverantwortlicher</b> Dürmuth	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.itsec.uni-hannover.de/de/usec">https://www.itsec.uni-hannover.de/de/usec</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> - The students are able to write a short paper, applying the basics of scientific writing. - The students are able to evaluate and provide feedback on papers written by other classmates. - The students are able to incorporate feedback received by others. - The students are able to present the content of their own work in front of the other students.			
<b>Inhalt</b> - Procedure and standards at "Scientific Conferences". - Short introduction/recap to scientific writing. - Understanding a topic in the field of usable security and privacy. - Preparing a short paper on the topic. - Performing a "review cycle" on the paper similar to a real conference. - Presenting the paper at a miniature conference.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Empfohlen: Kenntnisse im Bereich IT Sicherheit/Usable Security			
<b>Literatur</b> Wird in der Veranstaltung bereitgestellt			
<b>Weitere Angaben</b> Prüfungsform VbP (SE). Die Prüfung muss im ersten Meldezeitraum eines Semesters in QIS angemeldet werden.			

<b>Sicherheit Mobiler Systeme</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Mobile System Security			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</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> unregelmäßig
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Bugiel	Bugiel
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Empirical Information Security		<b>Modulverantwortlicher</b> Fahl	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.itsec.uni-hannover.de/en/eis">https://www.itsec.uni-hannover.de/en/eis</a>			
<p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>This advanced lecture deals with different fundamental aspects of mobile operating systems, mobile application frameworks, and application security, focusing very strongly on the popular, open-source Android OS and its ecosystem. In general, the awareness and understanding of the students for security and privacy problems in this area are increased. The students learn to tackle current security and privacy issues on smartphones from the perspectives of different stakeholders in the smartphone ecosystem: end-users, app developers, market operators, and device vendors.</p> <p>The lectures are accompanied by exercises to reinforce the theoretical concepts and to provide an environment for hands-on experience for mobile security on the Android platform. Additionally, a short course project should give hands-on experience in extending Android's security architecture with a simple custom mechanism for access control enforcement.</p> <p>The lecture will very likely take place in a "flipped classroom" format.</p>			
<p><b>Inhalt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Basics of Android app development</li> <li>-Essential security concepts (e.g., secure architecture principles or mandatory access control) and deep dive into Android's security architecture</li> <li>-App compartmentalization and defensive programming (e.g., integration of third-party libraries)</li> <li>-UI deception attacks and sensory side-channels</li> <li>-Network Security (TLS, WebViews, DeepLinks)</li> <li>-Basics of hardware-based mobile platform security</li> <li>-Comparison to Android Automotive, Wear OS, Google Fuchsia, and iOS</li> </ul>			
<p><b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b></p> <p>Erforderlich: Grundkenntnisse in Java Programmierung</p>			

**Literatur**

<https://cms.cispa.saarland/>

**Weitere Angaben**

Kursinhalte werden voraussichtlich über das CMS vom CISPA Helmholtz Zentrum für  
Informationssicherheit bereitgestellt: <https://cms.cispa.saarland/>

<b>Side-Channel Attacks and Defenses</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Side-Channel Attacks and Defenses			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</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	Schwarz	Schwarz
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Empirical Information Security		<b>Modulverantwortlicher</b> Fahl	
<b>Webseite</b> <a href="https://scad.attacking.systems/">https://scad.attacking.systems/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Diese Vorlesung behandelt Seitenkanalangriffe in Software und Hardware und deren Gegenmaßnahmen. Es gibt Seitenkanäle in der CPU, die man in Software ausnutzen kann, um auf geheime Daten zuzugreifen. In der Vorlesung befassen sich die Studierenden mit diesen Seitenkanälen sowohl theoretisch als auch praktisch in mehreren Programmierprojekten. Hierbei lernen sie sowohl Angriffe als auch Gegenmaßnahmen zu verstehen, implementieren und zu evaluieren.			
<b>Inhalt</b> Die Vorlesung gibt einen Überblick über die verschiedenen Arten von Seitenkanälen, Angriffstechniken, und Gegenmaßnahmen. Behandelt werden klassische Seitenkanäle wie Timing-, Stromverbrauch, und Cache Angriffe, deterministische Seitenkanäle wie Page-Table-Angriffe, und weitere Sicherheitsprobleme, bei denen Seitenkanäle eine integrale Rolle spielen, wie Transiente Ausführungsangriffe (Meltdown und Spectre), software-basierte Fehlerangriffe, und andere CPU Sicherheitslücken.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Grundkenntnisse in C und x86 Assembly. Grundverständnis von Betriebssystemen. Arbeiten mit Linux.			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b>			

<b>AutoML Lab</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> AutoML Lab			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Keine			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<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	Lindauer	Lindauer
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b> AutoML Lab AutoML Lab	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Maschinelles Lernen		<b>Modulverantwortlicher</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 gelernt, wie automatisches maschinelles Lernen in der Praxis auf neue Problemstellungen angewendet wird. Dazu gehören sowohl Hyperparameter-Optimierung als auch Architektursuche von neuronalen Netzen. Sie können sowohl existierende AutoML Tools angewenden, diese erweitern, als auch selbst ständig grundlegende Ansätze implementieren.			
<b>Inhalt</b> 1. Einführung in AutoML Grundlagen 2. Existierende Tools 3. Hyperparameter Optimierung 4. Neuronale Architektur-Suche 5. Abschlussprojekt + Hackathon			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Für das Belegen der Vorlesung wird dringend empfohlen Grundlagen in den folgenden Bereichen zu haben: * KI * maschinelles Lernen * optional: AutoML Vorlesung			
<b>Literatur</b> Methods, Systems, Challenges Herausgeber: Hutter, Frank, Kotthoff, Lars, Vanschoren, Joaquin (Eds.) <a href="https://www.springer.com/de/book/9783030053178">https://www.springer.com/de/book/9783030053178</a>			

**Weitere Angaben**

Teilnahmebeschränkung: 20. Blockveranstaltung. 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 WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Projektarbeit (P)			<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>Modulverantwortlicher</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>Projekt: Reinforcement Learning</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Project: Reinforcement Learning			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSc]
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Nachweis			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> 1			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 180 h			<b>Frequenz</b> unbekannt
<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> Reinforcement Learning for Robotic Reinforcement Learning for Robotic	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Maschinelles Lernen		<b>Modulverantwortlicher</b> Lindauer	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ai.uni-hannover.de/en/studies/courses">https://www.ai.uni-hannover.de/en/studies/courses</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden sind in der Lage, Reinforcement Learning praktisch anzuwenden. Dazu haben Sie gelernt, ein umfangreiches Projekt zu planen, als Team auszuführen und aktuelle Forschungsergebnisse in die Praxis zu bringen. Insbesondere heißt das: - Konzipieren einer eigenen Aufgabe für einen physischen Roboter in der zugehörigen Simulation. Die Aufgabe sollte lösbar, kreativ and gesellschaftlich sinnvoll sein. - Erarbeiten eines Ansatzes zum Trainieren von RL Agenten für diese Aufgabe mit standard RL Software für bestmögliche Lösung der Aufgabe und sicheren Transfer auf einen echten Roboter - Umsetzung einer Ansteuerung eines Roboters mit Python und/oder ROS, so dass die Agenten der Simulation auf den physischen Roboter übertragen werden können - Entwickeln einer physischen Testumgebung. Diese soll die modellierte Aufgabe so gut wie möglich widerspiegeln und gleichzeitig den gesellschaftlichen Nutzen demonstrieren. - Evaluieren des Gesamterfolges des Projektes anhand der Aufgabenstellung. - Koordinieren des Teams durch gemeinschaftliches Projektmanagement, so dass Aufgaben und Zeit fair verteilt und zuverlässig ausgeführt werden.			
<b>Inhalt</b> Grundlagen der Robotik, Sim2Real transfer in Reinforcement Learning, Modellierung von Robotikanwendungen			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Vorlesung Reinforcement Learning, Vorlesung Machine Learning			
<b>Literatur</b> -			

**Weitere Angaben**

Teilnahmebeschränkung: 30

<b>Forschungsprojekt: Mensch-Computer-Interaktion</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Research Project Human-Computer Interaction			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</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> 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	Rohs	Rohs
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b> Forschungsprojekt Mensch-Computer-Interaktion / Research Project Human-Computer Interaction Forschungsprojekt Mensch-Computer-Interaktion / Research Project Human-Computer Interaction	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet für Mensch-Computer-Interaktion		<b>Modulverantwortlicher</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 verfügen über vertiefte Kenntnisse eines aktuellen Forschungsthemas der Mensch-Computer-Interaktion. Ausgehend von aktuellen Arbeiten haben sie gelernt, eine Interaktionstechnik zu replizieren.			
<b>Inhalt</b> Zu Beginn werden aktuelle Forschungsarbeiten vorgestellt, die jeweils eine bestimmte Interaktionstechnologie implementieren und in einer Benutzerstudie evaluieren. Die Teilnehmenden beschäftigen sich zusammen mit den Doktoranden des Fachgebiets in Gruppen von 3-4 Studierenden mit jeweils einer dieser Forschungsarbeiten, indem sie die Interaktionstechnologie implementieren und die Benutzerstudie replizieren. Die Studie soll zusätzlich eine kleine Modifikation, etwa im Sinne einer weiteren Variante der verwendeten Interaktionstechnik, enthalten. Die Ergebnisse werden im Plenum präsentiert und diskutiert. Durch die intensive Beschäftigung mit publizierten Forschungsarbeiten, werden die Teilnehmer an aktuelle Forschungsthemen herangeführt. Die notwendigen Grundlagenkenntnisse sowohl zur Interaktionstechnologie als auch zur Durchführung und Auswertung der Studie werden in der Veranstaltung vermittelt.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion empfohlen. Programmierkenntnisse notwendig.			
<b>Literatur</b> Werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.			

**Weitere Angaben**

Titel bis SoSe 2022: "Projekt: Aktuelle Themen der Mensch-Computer-Interaktion"

Titel bis SoSe 2022: "Projekt: Aktuelle Themen der Mensch-Computer-Interaktion"

Zuordnung zum Themenschwerpunkt Human-Centered Computing.

<b>Mobile Interaction Design Lab</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Mobile Interaction Design Lab			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Laborübung (LÜ)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<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>Modulverantwortlicher</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 haben einen iterativen benutzerzentrierten Entwurfsprozess kennengelernt. Sie haben Erfahrungen in der Konzeption von mobilen Benutzungsschnittstellen gesammelt und sie kennen die Besonderheiten multimodaler und sensorgestützter mobiler Interaktion sowie von Interaktion im mobilen Kontext. Außerdem haben sie praktische Erfahrungen mit einem mobilen User-Interface-Toolkit gemacht.			
<b>Inhalt</b> Das Labor beginnt mit einer Einführung in ein mobiles User-Interface-Toolkit wie Android oder iOS, zunächst anhand von individuell zu bearbeitenden Aufgaben. Im ersten Teil werden außerdem die Design-Guidelines der jeweiligen Plattform und typische Design-Patterns für mobile Anwendungen behandelt. Der zweite Teil läuft in Gruppen von 4-5 Studierenden ab. Der Fokus liegt auf der Konzeption von mobilen Benutzungsschnittstellen, dies auch unter Verwendung von multimodalen und sensorgestützten Interaktionsmethoden. Die Konzeption berücksichtigt den Kontext von mobilen Benutzungsschnittstellen, wie z.B. den Aufenthaltsort des Benutzers. Innerhalb der Gruppen werden Benutzungsschnittstellen in einem benutzerzentrierten Entwurfsprozess prototypisch erstellt. Die Milestones umfassen Persona-Definition, Storyboarding, Paper-Prototyping, Entwicklung des Software-Prototyps, heuristische Evaluation und Think-Aloud-Studie.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Empfohlen: Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion			
<b>Literatur</b> Wird bekannt gegeben.			
<b>Weitere Angaben</b> Zuordnung zum Themenschwerpunkt Human-Centered Computing. Ab WS 22/23: 1 V + 3 L / 6 LP Zuordnung zum Themenschwerpunkt Human-Centered Computing.			

<b>Projekt: Diskrete Simulation</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Project Course: Discrete Simulation			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</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> unregelmäßig
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
4 P	6 LP	Becker	Becker
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b> Modellierung und Validation Modellierung und Validation	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Systems Engineering, FG SIM		<b>Modulverantwortlicher</b> Szczerbicka	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.hci.uni-hannover.de">http://www.hci.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden können Kenntnisse zum Thema Simulation anwenden. Sie verstehen die eingesetzten Simulationstechniken im vertieften Maße und können in Kleingruppen ein größeres Simulationsprojekt durchführen.			
<b>Inhalt</b> In dieser Projektarbeit wird in Kleingruppen an verschiedenen Problemstellungen aus den Bereichen der Simulation und Modellierung gearbeitet und eine größere Simulationsstudie durchgeführt.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Kenntnisse in den Grundlagen der Diskreten Simulation sind von Vorteil. Programmier-/Java-Kenntnisse sollten vorhanden sein.			
<b>Literatur</b> - J. Banks, J. S. Carson II, B. L. Nelson, and D. M. Nicol. Discrete Event System Simulation. Prentice Hall, 2001. - A. M. Law and W. D. Kelton. Simulation Modelling and Analysis. McGraw-Hill, Inc., 1991.			
<b>Weitere Angaben</b> Titel ab WS 07/08 geändert; vorher "Simulationsprojekt"			

<b>Architekturen für Software und Systeme</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Architectures for Software and Systems			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</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> 90 h			<b>Frequenz</b> unbekannt
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V	3 LP	Lübke	Lübke
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Software Engineering		<b>Modulverantwortlicher</b> Schneider	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.pi.uni-hannover.de/de/se/">https://www.pi.uni-hannover.de/de/se/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Studierende kennen die Rolle des Softwarearchitekten und die zugehörigen Aufgaben. Sie können Architekturmuster und Design Patterns anwenden. Beziehungen zwischen Architektur und Qualität können sie wiedergeben und kritisch hinterfragen. Sie können mit UML umgehen.			
<b>Inhalt</b> Grundlagen der Software-Architektur: - Aufgabe und Ziele der Software-Architektur. - Muster und Bestandteile einer Architektur. - Aufgaben von Architekten. - UML in der Softwarearchitektur. - Dokumentation von Architekturen. - Werkzeuge. - Fallbeispiele.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Grundlagen der Softwaretechnik, Softwarequalität und Softwareprojekt empfohlen			
<b>Literatur</b> Starke, Gernot: Effektive Softwarearchitekturen.			
<b>Weitere Angaben</b> Ehemaliger Titel bis SoSe 2021: Architekturen für Softwaresysteme. Prüfungsausschluss mit "Anforderungsbasiertes Projektmanagement und Software-Entwurf". Die Vorlesung wird im Lehrauftrag gehalten und findet in Blöcken statt. Die Termine werden in der ersten Veranstaltung abgestimmt.  Die erste Veranstaltung wird auf <a href="https://www.pi.uni-hannover.de/de/se/">https://www.pi.uni-hannover.de/de/se/</a> angekündigt.			

<b>Intensivübung Agile Software-Entwicklung</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Agile Software Development Lab			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</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> 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>Modulverantwortlicher</b> Schneider	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.se.uni-hannover.de">http://www.se.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Studierende erlernen die Grundlagen agiler Softwareentwicklung. Sie kennen dann die Annahmen und Konzepte, Werte und Prinzipien dahinter. Die konkreten Praktiken von eXtreme Programming und SCRUM kennen sie aus eigener praktischer Erfahrung und können einschätzen, welche davon einfach und welche schwierig sind. Sie sind auf agile Projekte in der Praxis vorbereitet und haben kennengelernt, wie agile Arbeit im Team stattfindet.			
<b>Inhalt</b> Einführung in agile Softwareentwicklung. Ziele, Werte und Praktiken von eXtreme Programming. Durchführung von TestFirst, Planungsspiel und anderer Praktiken. Schätzung und Fortschrittsverfolgung in SCRUM und XP. Reflektion und Nachbereitung von iterativen Arbeitsphasen.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Softwaretechnik und Java bestanden (erforderlich).			
<b>Literatur</b> Wird bei Vorbesprechung genannt.			
<b>Weitere Angaben</b> Titel ab SS 08 geändert; früher "Intensivübung Extreme Programming" Max. 18 Teilnehmer, Masterstudenten der Informatik werden bevorzugt. Eine Blockwoche ganztags, (nach der Vorlesungszeit), außerdem regelmäßig kürzere Sitzungen während des Semesters. Stets Anwesenheitspflicht!			

<b>Labor: Usability Engineering</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Usability Engineering Lab			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSc]
<b>Angebot im WS 2024/25</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> 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>Modulverantwortlicher</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 nach der Lehrveranstaltung die wichtigsten Prinzipien des Usability Engineering. Sie haben sich in ein Thema näher eingearbeitet und dazu einen seminarartigen Vortrag gehalten. Sie können die erworbenen Kenntnisse praktisch anwenden. Sie haben zur Auswertung ihre Erfahrungen reflektiert.			
<b>Inhalt</b> Im Laufe des Semesters werden folgende Themen besprochen und bearbeitet:  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Usability Engineering im Software-Entwicklungsprozess</li> <li>- Qualitätskriterien und Basisvoraussetzungen</li> <li>- Usability-Anforderungen und Metaphern</li> <li>- Benutzeranalyse und kontextuelle Aufgabenanalyse</li> <li>- Entwurfsheuristiken</li> <li>- Styleguides</li> <li>- Dialogentwurf mit Ablaufdiagrammen</li> <li>- Anbindung von Programmen an Oberflächen (Swing, MVC etc.)</li> </ul>			

- Usability Test mit Versuchspersonen
- Expertenevaluation
- EyeTracking: Vorbereitung, Durchführung und Interpretation von Studien für das UE.

Dazwischen gibt es unterschiedlich lange Phasen praktischer Arbeit.

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

Programmierkenntnisse in Java, am besten Erfahrungen in GUI-Programmierung (Swing).  
Vorlesung Software-Qualität.

#### **Literatur**

Nielsen (1993): Usability Engineering  
Mayhew (1999): The Usability Lifecycle

#### **Weitere Angaben**

Webseite beachten: es gibt einen Einführungstermin, Teilnahme ist dringend empfohlen. Bei  
Überbelegung wird hier ausgewählt, wer teilnehmen kann.

Regelmäßige Termine im Rechnerraum.

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 WS 2024/25</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> unregelmäßig
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP		Schneider
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Software Engineering		<b>Modulverantwortlicher</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 Anforderungstechniken (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 selbstständig ausführen. Sie berücksichtigen auch die Bedienoberfläche (Aspekte des Usability Engineering).			
<b>Inhalt</b> Inhalte :  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
<b>Weitere Angaben</b>
Zuordnung zum Themenschwerpunkt Human-Centered Computing.

<b>Seminar: Software-Prozesse</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Seminar: Software Processes			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</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> unbekannt
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 SE	3 LP	Klünder	Klünder
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b> Evolution von Software-Prozessen Evolution von Software-Prozessen	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Software Engineering		<b>Modulverantwortlicher</b> Klünder	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.pi.uni-hannover.de">http://www.pi.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden lernen die Entwicklung von Softwareprozessen über die Zeit, beginnend mit plan-getriebenen Entwicklungsmethoden ab 1968 über die agilen Methoden in den 2000er Jahren, bis zu den hybriden Methoden, die aktuell Anwendung finden, kennen.</li> <li>- Die Studierenden lernen Gemeinsamkeiten und Unterschiede etablierter Vorgehensmodelle kennen.</li> <li>- Die Studierenden können existierende Softwareprozessen im Hinblick auf Stärken und Schwächen analysieren.</li> </ul>			
<b>Inhalt</b> <p>Mögliche Vortragsthemen umfassen folgende Aspekte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Veränderungen in Softwareprozessen im Laufe der Zeit</li> <li>- Grundlegende Ideen plan-getriebener Entwicklungsmodelle</li> <li>- Die Entstehung vom Manifest für agile Software-Entwicklung</li> <li>- Charakterisierung agiler Projekte</li> <li>- Schwierigkeiten mit rein agilen Projekten</li> <li>- Verträge in agilen Projekten</li> <li>- Moderne Software-Entwicklungsmethoden</li> <li>- Wie agil sind moderne Prozesse?</li> <li>- Was leisten moderne Prozesse für die Entwicklerinnen und Entwickler?</li> </ul> <p>Ergänzt werden die inhaltlichen Vorträge bei Bedarf durch Vorträge zu überfachlichen Themen wie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Extraktion von Wissen aus wissenschaftlichen Papieren</li> </ul>			

- Tipps für das Ausarbeiten von Präsentationen
- Tipps für das Präsentieren

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

Das Wissen aus den Grundlagenveranstaltungen des FG Software Engineering (SWT, SWP) sollte vorhanden sein.

Eine Teilnahme an der Vorlesung "Software Process Engineering" ist nicht zwingend erforderlich, aber möglich.

#### **Literatur**

Broy, Manfred und Kuhrmann, Marco. Projektorganisation und Management im Software Engineering. Springer Berlin Heidelberg, 2013.

#### **Weitere Angaben**

Eine erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung "Software Process Engineering" schließt eine Teilnahme am Seminar nicht aus.

<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 WS 2024/25</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> 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
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet System- und Rechnerarchitektur		<b>Modulverantwortlicher</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> Programmieren, notwendig Programmieren in C/C++, empfohlen Grundlagen der Betriebssysteme (GBS), notwendig Grundlagen der Rechnerarchitektur (GRA), empfohlen			
<b>Literatur</b> Werden in der Vorlesung bekannt gegeben.			

**Weitere Angaben**

Gegenseitiger Prüfungsausschluss mit der Lehrveranstaltung "Betriebssystembau".

Aktuelle Informationen auf der Webseite zur Veranstaltung.

"Betriebssystembau für Mehrkernsysteme" schließt sich mit seiner Bachelor-Variante "Betriebssystembau" gegenseitig aus.

Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

<b>Labor: Betriebssystemtechniklabor (BSTL)</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Operating System Technology Lab			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</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> 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	Lohmann	Lohmann
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet System- und Rechnerarchitektur		<b>Modulverantwortlicher</b> Lohmann	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.sra.uni-hannover.de//p/lehre-L_BST">https://www.sra.uni-hannover.de//p/lehre-L_BST</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Studierende, die das Modul erfolgreich abgeschlossen haben: (1) erläutern und implementieren Entwurfsprinzipien für Systemaufrufe und diskutieren deren spezifischen Vor-/Nachteile. (2) vergleichen grundlegende BS-Architekturen (Monolith, Mikrokern, Makrokern, Exokern) anhand fundamentaler Charakteristika (Robustheit, Performanz, Portierbarkeit) und deren Einfluss auf die Implementierung von Mechanismen (Systemaufrufe, Adressraumschutz). (3) klassifizieren Schutz-, Verwaltungs-, und Virtualisierungstechniken für Programmzustände (Seitennummerierung, Segmentierung, Sprachbasierung, Capabilities) und implementieren diese auf der IA-32-Architektur. (4) diskutieren Adressraummodelle (Mehradressraummodell, Einadressraummodell, mehrstufige und inverse Seitenabbildungen, Mitbenutzung) und deren Implementierbarkeit auf gängigen Hardwarearchitekturen. (5) implementieren Mechanismen und Abstraktionen zur Interprozesskommunikation. (6) erschließen sich typische Probleme (Nebenläufigkeit, Compilerverhalten, Debuggen ohne dedizierte Hilfsmittel) und Fehlerquellen bei der hardwarenahen Softwareentwicklung. (7) können in Kleingruppen kooperativ arbeiten. (8) können die ihre Entwurfs- und Implementierungsentscheidungen kompakt präsentieren und argumentativ vertreten. (9) reflektieren ihre Entscheidungen kritisch und leiten Alternativen ab.			
<b>Inhalt</b> Schwerpunktthema der Veranstaltung ist die Verwaltung von Prozessadressräumen. Praktisch untersucht werden Verfahren und Techniken zur Trennung logischer Adressräume, zum Adressraumgrenzen überschreitenden Zugriff und zum Schutz von Prozessen. Umgesetzt wird die Implementierung von Systemaufrufen und seiten- wie auch segmentbasierte Techniken zur Abbildung logischer/virtueller Adressräume auf reale. Weitere Themen bildet die Interprozesskommunikation durch Nachrichtenversenden bei getrennten Adressräumen, aber auch die Nachbildung virtuell gemeinsamen Speichers auf Basis solcher Ansätze.			

**Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Programmieren, notwendig. Programmieren in C/C++, notwendig. Betriebssystembau oder Betriebssystembau für Mehrkernsysteme (BSB), notwendig. Grundlagen der Rechnerarchitektur (GRA), empfohlen.

**Literatur**

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

**Weitere Angaben**

Das "Betriebssystemtechniklabor" ist die Fortsetzung von "Betriebssystembau [für Mehrkernsysteme]" und baut inhaltlich direkt auf den dort erworbenen Kompetenzen auf. Teilnahmevoraussetzung ist daher die erfolgreiche Teilnahme an einem der Module "Betriebssystembau" oder "Betriebssystembau für Mehrkernsysteme". Ausnahmen sind in Absprache mit dem Dozenten möglich. Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

<b>Seminar: Ausgewählte Kapitel der systemnahen Informatik</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
Modultitel englisch Seminar: Hot Topics in Systems			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
Prüfungsform Seminarleistung (SE)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
Studienleistung Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
Studentische Arbeitsleistung 90 h			<b>Frequenz</b> unbekannt
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 SE	3 LP	Lohmann	Lohmann
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b> Siehe Veranstaltungsseite. Siehe Veranstaltungsseite.	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet System- und Rechnerarchitektur		<b>Modulverantwortlicher</b> Lohmann	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.sra.uni-hannover.de/p/lehre-S_AKSI">https://www.sra.uni-hannover.de/p/lehre-S_AKSI</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Studierende, die das Modul erfolgreich abgeschlossen haben: (1) Kennen grundlegende Vortragstechniken und -regeln. (2) Lesen und verstehen wissenschaftliche Aufsätze aus der systemnahen Informatik. (3) Beschreiben und interpretieren die wesentlichen Inhalte wissenschaftlicher Aufsätze in einem schriftlichen Report. (4) Schreiben einen wissenschaftlichen Text unter Beachtung der entsprechenden Stil- und Zitierregeln. (5) Analysieren und bewerten wissenschaftliche Arbeiten anhand der domänenspezifischen Kriterien. (6) Recherchieren und identifizieren thematisch verwandte Arbeiten. (7) Präsentieren und diskutieren die wesentlichen Inhalte wissenschaftlicher Arbeiten durch Folienvortrag. (8) Reflektieren Stärken und Schwächen der eigenen Präsentationstechnik. (9) Üben konstruktive Kritik. (10) Diskutieren aktiv und interaktiv komplexe Themen.			
<b>Inhalt</b> Im AKSI-Seminar wird ein aktuelles wissenschaftliches Thema aus dem Bereich der systemnahen Informatik erarbeitet. Nähere Informationen zum konkreten Inhalt in diesem Semester finden sich auf der unter "WWW" verlinkten Veranstaltungsseite.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Grundlagen der Betriebssysteme (aus GBS), erforderlich.			

Programmieren in C, empfohlen  
Betriebssystembau, empfohlen

**Literatur**

Werden abhängig vom Semesterthema auf der Veranstaltungsseite und bei der Themenvergabe bekannt gegeben.

**Weitere Angaben**

Ab WS 2022/23 Prüfungsform VbP (SE). Die Prüfung muss im ersten Meldezeitraum eines Semesters in QIS angemeldet werden.

Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

<b>Kryptographie</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Cryptography			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</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	Meier	Meier
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Theoretische Informatik		<b>Modulverantwortlicher</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.			

<b>Logik und Komplexität</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Advanced Logics			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSc]
<b>Angebot im WS 2024/25</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		Meier
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Theoretische Informatik		<b>Modulverantwortlicher</b> Meier	
<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 Komplexitätsfragen logischer Kalküle. Nach erfolgreichem Abschluss der LV können die Studierende logische Kalküle beurteilen hinsichtlich Komplexitätsfragen. Sie können logische Charakterisierungen von Komplexitätsklassen analysieren und entwerfen Klassifikationen bzgl. des Verbandes Boole'scher Funktionen.			
<b>Inhalt</b> Modale Logik, Frames, Eigenschaften von Frames, Ladners Algorithmus, Post'scher Verband, Klassifikation des modalen Erfüllbarkeitsproblems, Erfüllbarkeit und Model-Checking für Temporale Logik und Hybrid Logics, Dependence Logic, Constraint Satisfaction Problems, Dichotomiesatz von Schaefer, Feder-Vardi-Dichotomie-Theorem			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Logik und formale Systeme, Komplexität von Algorithmen			
<b>Literatur</b> L. Libkin, Elements of Finite Model Theory, Springer. P. Blackburn et al., Modal Logic, Cambridge. Ph. Kolaitis et al. (Hrsg.), Complexity of Constraints, Springer, Abramsky, Kontinen, Väänänen, Vollmer, Dependence Logic, Birkhäuser.			
<b>Weitere Angaben</b> Ab dem SoSe 2022 sieben Leistungspunkte, zuvor fünf Leistungspunkte. Wegen der Seminarleistung wenden Sie sich bitte unmittelbar nach der Prüfungsanmeldung an den Prüfer.			

<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 WS 2024/25</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>Modulverantwortlicher</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.			

<b>Hardwarebeschleunigte Kommunikationssysteme</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Hardware-accelerated Communication Systems			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> noch nicht festgelegt			<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>Modulverantwortlicher</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> The goal of this lecture is that the students - understand the basics of hardware acceleration of communication systems and its applications - have an overview of methods for domain specific programming for the communication control plane and the communication data plane - recognize possible applications of virtualization in communication systems - are able to implement communication data processing applications in a hardware-near domain specific language			
<b>Inhalt</b> - Architectures for hardware-acceleration of communication systems, interfaces, hardware-near domain specific language (e.g. p4), Offloading applications to the data plane, kernel-bypass (e.g. XDP, DPDK), virtualization of communication systems, Verification approaches to hardware programs for communication systems.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Basic Knowledge of Communication Systems, Networks and Operating System is recommended. Experience in programming with C/C++ and Python is recommended.			
<b>Literatur</b> -Toke Høiland-Jørgensen, Jesper Dangaard Brouer, Daniel Borkmann, John Fastabend, Tom Herbert, David Ahern, and David Miller. 2018. The eXpress data path: fast programmable packet processing in the operating system kernel. In Proceedings of the 14th International Conference on emerging Networking EXperiments and Technologies (CoNEXT '18). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 54–66. <a href="https://doi.org/10.1145/3281411.3281443">https://doi.org/10.1145/3281411.3281443</a> -Marcos A. M. Vieira, Matheus S. Castanho, Racyus D. G. Pacifico, Elerson R. S. Santos, Eduardo P. M. Câmara Júnior, and Luiz F. M. Vieira. 2020. Fast Packet Processing with eBPF and XDP: Concepts, Code,			

Challenges, and Applications. ACM Comput. Surv. 53, 1, Article 16 (January 2021), 36 pages. <https://doi.org/10.1145/3371038>

- Pat Bosshart, Dan Daly, Glen Gibb, Martin Izzard, Nick McKeown, Jennifer Rexford, Cole Schlesinger, Dan Talayco, Amin Vahdat, George Varghese, and David Walker. 2014. P4: programming protocol-independent packet processors. SIGCOMM Comput. Commun. Rev. 44, 3 (July 2014), 87–95. <https://doi.org/10.1145/2656877.2656890>

- Lecture slides

#### **Weitere Angaben**

Some of the taught concepts will be implemented in the exercise using the taught domain specific language.

<b>Seminar: Verteilte Echtzeitsysteme</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Seminar: Distributed Real-time Systems			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</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	Rizk	Rizk
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Kommunikationstechnik		<b>Modulverantwortlicher</b> Rizk	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> In this seminar the students will learn to extract a scientific problem statement from scientific papers. They will learn to analyze, contrast and critique multiple approaches to that problem in the area of distributed real-time systems. The students will present their findings in the course of the seminar in addition to handing in a seminar paper.			
<b>Inhalt</b> The topics and the literature will be published at the preliminary meeting at the beginning of the semester. The topics of the seminar are in the current research areas of: (1) mathematical analysis of communication systems, (2) programmable communication systems, (3) network coding, (4) Event-based vision sensing, (5) point cloud compression			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Basic Knowledge of Communication Systems, Networks and Operating System is recommended.			
<b>Literatur</b> Will be given during the course.			
<b>Weitere Angaben</b>			

<b>Visual Analytics</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Visual Analytics			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</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	Ewerth	Ewerth
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Visual Analytics		<b>Modulverantwortlicher</b> Ewerth	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.idas.uni-hannover.de/de/va/studium-und-lehre/">https://www.idas.uni-hannover.de/de/va/studium-und-lehre/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden lernen die Grundlagen der notwendigen Schritte zur Datenvorverarbeitung sowie die Grundzüge der menschlichen visuellen Wahrnehmung kennen und verstehen sie. Weiterhin lernen die Studierenden Visualisierungstechniken für verschiedenartige Daten wie z.B. räumliche Daten oder Graphen kennen und sollen deren Vor- und Nachteile bewerten können. Ebenso lernen die Studierenden unterschiedliche Konzepte und Techniken der Interaktion kennen und können deren Vor- und Nachteile bewerten. Schließlich sollen die Studierenden interaktive Systeme zur Informationsvisualisierung als Ganzes bewerten können und mithilfe von entsprechenden Softwarebibliotheken Visualisierungstechniken selbständig implementieren können.			
<b>Inhalt</b> Visual Analytics beschäftigt sich mit der Analyse, der Aufbereitung und der visuellen Repräsentation von großen und komplexen Datenmengen mit dem Ziel, dass Menschen neue Informationen und neues Wissen aus den Daten erlangen können. In der Vorlesung werden die folgenden Themen behandelt: 1. Einführung zur interaktiven Daten- und Informationsvisualisierung; 2. Datentypen und grundlegende Verarbeitungsschritte; 3. Grundlagen zu Grafik und Bildrepräsentation; 4. Menschliche Wahrnehmung und Informationsverarbeitung; 5. Visualisierung von räumlichen und geografischen Daten; 6. Visualisierung von Bäumen, Graphen und Netzwerken; 7. Visualisierung von Texten, Dokumenten und multimedialen Daten; 8. Interaktion: Konzepte und Techniken; 9. Entwurf von effektiven Visualisierungen; 10. Vergleich und Bewertung von Visualisierungstechniken und -systemen.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Hilfreich, aber nicht erforderlich zum Verständnis der Vorlesungsinhalte: Graphische Datenverarbeitung, Data Mining, Foundations of Information Retrieval.			

**Literatur**

[1] Ware, Colin (2019). Information Visualization: Perception for Design. Morgan Kaufmann.

[2] Ward, Matthew O., Grinstein, Georges, & Keim, Daniel. Interactive data visualization: foundations, techniques, and applications. CRC Press, 2010.

[3] Tominski, Christian und Schumann, Heidrun. Interactive Visual Data Analysis. 1st Edition 2020, Boca Raton, CRC Press, <https://doi.org/10.1201/9781315152707>

Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Weitere Angaben**

Die Veranstaltung gehört zum Studienschwerpunkt Data Science.

<b>Creation and Application of Knowledge Graphs</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Creation and Application of Knowledge Graphs			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</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> 150 h			<b>Frequenz</b> unbekannt
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Gottschalk, Karras	Gottschalk
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Forschungszentrum L3S		<b>Modulverantwortlicher</b> Gottschalk	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> The students understand the topics and methodology for creating and applying knowledge graphs. This includes machine learning on and with knowledge graphs, data modeling, model mapping, data acquisition and transformation as well as applications that allow interaction with knowledge graphs. In addition, the students discuss on the combination of knowledge graphs with large language models.			
<b>Inhalt</b> This course will provide an understanding of topics and methodology for accessing, enriching and utilising the knowledge provided in knowledge graphs.  This is the preliminary course schedule:  Creation of Knowledge Graphs: - Recap of Knowledge Graphs - Knowledge Graph Extraction from Text - Semantic Table Interpretation - Knowledge Graph Construction Process - Transforming Relational Databases to Knowledge Graphs - Knowledge Graph Quality - Knowledge Graph Analytics  Applications of Knowledge Graphs: - Storytelling with Data - Question Answering over Knowledge Graphs - Machine Learning on Knowledge Graphs (Basics)			

- Machine Learning on Knowledge Graphs (GNNs & Applications)
- Knowledge Ingestion into Large Language Models
- Real-world Knowledge Graphs

In the exercises, students will apply the learned methodology on example knowledge graphs.

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

We recommend basic knowledge of:

- Semantic Web
- Knowledge Engineering
- Machine Learning
- Programming

#### **Literatur**

Aidan Hogan et al.

Knowledge Graphs.

Synthesis Lectures on Data, Semantics, and Knowledge, No. 22, 1-237, Springer

<https://kgbook.org/>

Kejriwal, Mayank, Craig A. Knoblock, and Pedro Szekely.

Knowledge Graphs: Fundamentals, Techniques, and Applications.

MIT Press, 2021.

Sequeda, Juan, and Ora Lassila.

Designing and Building Enterprise Knowledge Graphs.

Synthesis Lectures on Data, Semantics, and Knowledge 11.1 (2021): 1-165.

#### **Weitere Angaben**

Titel bis SoSe 2023: "Advanced Topics on Knowledge Graphs".

<b>Deep Learning Foundations</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Deep Learning Foundations			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</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>Modulverantwortlicher</b> Sikdar	
<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> Students learn and implement state-of-the-art deep neural network architectures.			
<b>Inhalt</b> Tentative plan: Machine learning basics, Neural networks, generative models, Generative adversarial networks, Variational autoencoders, Diffusion models, Normalizing flow, Neural ODE.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Machine learning basics.			
<b>Literatur</b> Deep Learning by Ian Goodfellow et. al.			
<b>Weitere Angaben</b> Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.			

<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 WS 2024/25</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	Nejdl	Nejdl
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Wissensbasierte Systeme		<b>Modulverantwortlicher</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> Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.			

<b>Künstliche Intelligenz für die Automobilbranche</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Artificial intelligence for the automotive industry			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</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> jährlich
<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>Modulverantwortlicher</b> Nejdl	
<b>Webseite</b> <a href="https://michaelnolting.de/kuenstliche-intelligenz-in-der-automobilindustrie">https://michaelnolting.de/kuenstliche-intelligenz-in-der-automobilindustrie</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die automobiler Wertschöpfungskette wird sich durch den Einsatz von künstlicher Intelligenz maßgeblich ändern. Die Studierenden haben Kenntnisse über die Wertschöpfungskette vom autonomen Fahren bis hin zum Einsatz von künstlicher Intelligenz in der Produktion oder zur Entwicklung neuer Mehrwertdienste erlangt.			
<b>Inhalt</b> 1. Einleitung: Amazon, Google und Co. als Vorbild. 2. Das ABC der Künstlichen Intelligenz. 3. Einsatz von KI in der Automobilindustrie. 4. Autonomes Fahren und KI. 5. Die neue Automobiler Wertschöpfungskette. 6. Einsatz von KI in der neuen Wertschöpfungskette. 7. KI-Strategie: Ein smarterer SOP pro Tag. 8. IT-Infrastruktur für einen smarten SOP pro Tag. 9. Organisation. 10. Werte und Agilität. 11. Ausblick: Aktuelle Forschungsprojekte & Automobilindustrie 2040.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Künstliche Intelligenz I oder II. Und/oder Data Mining I			
<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>			

**Weitere Angaben**

Lectures are available as recorded videos in English and German from the previous years (2021 English, 2020 German)

<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 WS 2024/25</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>Modulverantwortlicher</b> Nejdl, KBS	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.kbs.uni-hannover.de/Lehre/Oberstufenlabor04.html">http://www.kbs.uni-hannover.de/Lehre/Oberstufenlabor04.html</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> Neuer Titel ab WS 19/20. Alter Titel bis SoSe 2019: "Labor: Web-Technologien". Alter Titel bis WS 13/14: "Objekt- und Agentenorientierte Programmierung".  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. Arbeit in Kleingruppen (2-3 Studierende). Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.			

<b>Multi-Agenten Interaktionen und Spiele</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Multi-Agent Interactions and Games			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</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	Kudenko	Kudenko
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Wissensbasierte Systeme		<b>Modulverantwortlicher</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> 1. The students master the mathematical foundations of multi-agent interactions using games as a formal model. 2. They know algorithms for distributed problem solving. 3. They have developed an understanding of the complexities of coordination and competition.			
<b>Inhalt</b> 1. Game Theory (Mathematical definition of games and rational behaviour, games under uncertainty, repeated games). 2. Algorithms to compute optimal behaviour (Alpha-Beta and extensions, Monte Carlo Tree Search). 3. Modes of Interaction (Communication, Negotiation and Bargaining, Argumentation). 4. Mechanism Design. 5. Multi-agent Learning .			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (Suchalgorithmen, Agentensysteme).			
<b>Literatur</b> 1. Yoav Shoham, Kevin Leyton-Brown: "Multiagent Systems Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations", Cambridge University Press, 2009. 2. Gerhard Weiss (ed.): "Multi-Agent Systems (2nd Ed.)", MIT Press, 2013.			
<b>Weitere Angaben</b> Bis SoSe 2024: 2V, 3 LP. Ab WS 2024/25: 2V+2Ü, 5 LP.			

<b>Seminar: Artificial Intelligence</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Seminar: Artificial Intelligence			<b>Kompetenzbereich</b> Informatik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Seminarleistung (SE)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<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>Modulverantwortlicher</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 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". Bis SoSe 2012 "Seminar für Wissensbasierte und Verteilte Informationssysteme". 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. Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.			

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

Englischer Titel: Computer Engineering

Information zum Kompetenzbereich: 37 - 87 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 WS 2024/25</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>Modulverantwortlicher</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. Höreräte und Cochlea Implantate) .			
<b>Inhalt</b> - Akustische Signale, - Gehörverlust, - Digitale Höreräte, - 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 WS 2024/25</b> nur 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		Blume
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		<b>Modulverantwortlicher</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 Bildefinitionen) 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>			
<b>Weitere Angaben</b> 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 WS 2024/25</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>Modulverantwortlicher</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>Mikroelektronik Projekt</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Microelectronics Project			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Projektarbeit (P)			<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>
2 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 (IMS)		<b>Modulverantwortlicher</b> Blume	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ims.uni-hannover.de/">http://www.ims.uni-hannover.de/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Konkrete, praktische Erfahrung in der Entwicklung von eingebetteten Software-/Hardware-Systemen in einem interdisziplinären Team und für eine konkrete Anwendung. Dies beinhaltet den Erwerb von Erfahrung im Umgang mit festen Zeitplänen und nicht funktionalen Anforderungen (Sicherheit, Zuverlässigkeit usw.).			
<b>Inhalt</b> Diese Projektarbeit behandelt fachlich der Mikroelektronik sehr nahe Projektideen. Die Inhalte sind abhängig von den Aufgaben und Zielen im Projekt. <b>***BITTE LESEN SIE UNBEDINGT DIE HINWEISE ZU "BESONDERHEITEN"***</b>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten im hardwarenahen Programmieren und in der Digitaltechnik, insbesondere von Mikrocontrollern oder FPGAs. Grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten im System- und Schaltungsentwurf.			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b> Die Voraussetzung für die Teilnahme ist die Einreichung einer Projektskizze und deren positive Evaluation. Anmeldung zu dem Projekt/Labor unter <a href="https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor">https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor</a> . Dieser Eintrag im Modulkatalog ist ein Platzhalter für studentische Projektarbeiten außerhalb des regulären Lehrangebots. Der Modulkatalog-Eintrag ist für die Vergabe von Leistungspunkten erforderlich. Möchten Sie sich entsprechende Projektarbeit anrechnen lassen, beachten Sie bitte unbedingt die Regeln zur Anerkennung: - Die Inhalte und der Umfang der Projektarbeit sollten zu Beginn des Projektes mit dem Prüfer abgestimmt werden, um spätere Probleme bei der Anerkennung der Projektarbeit zu vermeiden. - Für die Anerkennung der Projektarbeit müssen Studierende auf jeden Fall einen schriftlichen Bericht			

anfertigen (5 bis ca. 10 Seiten), aus dem die Aufgabe und die durchgeführten Arbeiten hervorgehen.

- Sofern möglich, sollten die erzielten Ergebnisse abschließend praktisch demonstriert werden. In Absprache mit dem Prüfer sind auch alternativ ein abschließender Vortrag oder ein persönliches Fachgespräch mit dem Prüfer möglich.
- Eine Einreichung der Projektarbeit bei studentischen Wettbewerben (z.B. COSIMA) oder als Konferenzbeitrag wird unterstützt.

<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 WS 2024/25</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 + 1 P	5 LP	Voges	Voges
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b>		<b>Modulverantwortlicher</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 WS 2024/25</b> nur 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
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Informationsverarbeitung		<b>Modulverantwortlicher</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 Fähigkeiten des menschlichen visuellen Systems orientieren. Die Vorlesung Computer Vision bildet die Schnittstelle zwischen den Veranstaltungen Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung, Machine Learning und Rechnergestützte Szenenanalyse und behandelt mid-level Verfahren der Bildanalyse. Dazu gehören Segmentierungsalgorithmen (aktive Konturen, Graph-cut), die Merkmalextraktion (Features), der optische Fluss oder Markov-Chain Monte Carlo Verfahren (Partikel Filter, Simulated Annealing, etc.). Dabei wird auch ein Gesamtüberblick über das Forschungsgebiet vermittelt.			
<b>Inhalt</b> - Hough-Transformation. - Punkt Features. - Segmentierung. - Optischer Fluss. - Matching. - Markov-Chain Monte Carlo Verfahren.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Empfohlen: Kenntnisse des Stoffs der Vorlesung Digitale Bildverarbeitung. Ergänzende Vorlesungen: Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung und Rechnergestützte Szenenanalyse.			
<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> Mit Online-Testat als Studienleistung. Die Studienleistung kann nur im Sommersemester erbracht werden. 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 WS 2024/25</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> 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
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mechatronische Systeme		<b>Modulverantwortlicher</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. <ul style="list-style-type: none"> <li>•Moderne chirurgische Therapiekonzepte und resultierende Anforderungen</li> <li>•Medizinische Bildgebung und Bildverarbeitung</li> <li>•Klinischer Einsatz bildgebender Verfahren</li> <li>•Computer- und bildgestützte Interventionsplanung</li> <li>•Intraoperative Navigation</li> <li>•Mechatronische Assistenzsysteme – Roboterassistierte Chirurgie</li> <li>•Besondere Anforderungen an Roboter in der Medizin</li> <li>•Aktuelle Trends und Zukunftsvisionen mechatronischer Assistenz in der Medizin</li> </ul>			
<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>Graph-based Machine Learning</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Graph-based Machine Learning			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur 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		Dockhorn
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Informationsverarbeitung		<b>Modulverantwortlicher</b> Dockhorn	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.tnt.uni-hannover.de">http://www.tnt.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Basic concepts and methods of graph-based machine learning as well as related methods for decision support. Students learn about exemplary applications of graph-based models and understand how they work. Furthermore, they are enabled to select, adapt and evaluate models for new applications.			
<b>Inhalt</b> - Introduction to Graphs, Types of Graphs, Disease Propagation/Social Networks and other Applications - Markov Processes, Markov Chains - Markov Random Fields - Basics of Probability Theory, Bayes Theorem, Representation of Uncertain Information - Independence, Decomposition, Bayes Networks - Probabilistic Reasoning, Propagation, Naive Bayes - Parameter Learning, Structure Learning - Causal Networks - Graph Clustering, Random Walks, Node2Vec - Graph Neural Networks			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> For attending the lecture it is strongly recommended to have basic knowledge in the following areas: AI (Nejdl), Machine Learning (Rosenhahn).			
<b>Literatur</b> - Christian Borgelt, Matthias Steinbrecher, und Rudolf Kruse. Graphical Models: Representations for Learning, Reasoning and Data Mining (2. Auflage). John Wiley & Sons, Chichester, United Kingdom, 2009. - Finn V. Jensen. An Introduction to Bayesian Networks. UCL Press, London, United Kingdom, 1996 - L. Wu, P. Cui, J. Pei, and L. Zhao. Graph Neural Networks - Foundations, Frontiers, and Applications. Springer, Singapore, 2022			

**Weitere Angaben**

Titel bis SoSe 2023: "Graphenbasiertes Maschinelles Lernen".

<b>Labor: Computer Vision für medizinische und industrielle Anwendungen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Lab: Computer Vision for medical and industrial applications			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</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> 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	Rosenhahn	Rosenhahn
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Informationsverarbeitung		<b>Modulverantwortlicher</b> Rosenhahn	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.tnt.uni-hannover.de/en/edu/labor/matlabForMedicalAndIndustrialImageProcessing/">http://www.tnt.uni-hannover.de/en/edu/labor/matlabForMedicalAndIndustrialImageProcessing/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Umsetzung grundlegender Verfahren zur Bildverarbeitung und Bildinterpretation in der Programmiersprache Matlab. Die Studierenden sollen einen Einblick in die Bildverarbeitung erhalten und anhand der entwickelten Algorithmen in Experimenten die Eigenschaften, Grenzen und Probleme existierender Verfahren kennenlernen. Die theoretischen Grundlagen der Verfahren werden im Rahmen einer 1h-Vorlesung während des Labors vermittelt. Nach Durchführung des Labors wird der Studierende in der Lage sein, bekannte Verfahren der Bildverarbeitung in Matlab umzusetzen und die Ergebnisse zu visualisieren und zu deuten.			
<b>Inhalt</b> - Lokale Operatoren (Faltung, Filterung, Kantendetektion) - Globale Operatoren (Hough-Transformation) - Segmentierungsverfahren (Region Growing, Watershed Segmentation) - Objekterkennung (Shape Context) - Kamerakalibrierung und 3D-Rekonstruktion - Disparität und Tiefenschätzung - Gesichtserkennung (PCA) - Tracking (Block Matching, Particle Filter)			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Programmierkenntnisse (notwendig). Ergänzende Vorlesungen: Computer Vision, Bildverarbeitung, Maschinelles Lernen			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b> Titel alt: "Labor: Matlab für die medizinische und industrielle Bildinterpretation". Masterstudium			

Informatik: Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.  
Ehemals "Labor: Matlab für die medizinische und industrielle Bildinterpretation". Die Veranstaltung  
erfordert eine Mindestteilnehmerzahl von 10 Personen.

<b>Labor: Maschinelles Lernen für Künstliche Intelligenz in Spielen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Lab: Machine Learning for Games Als			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</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	Rosenhahn	Rosenhahn
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Informationsverarbeitung		<b>Modulverantwortlicher</b> Rosenhahn	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.tnt.uni-hannover.de">http://www.tnt.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden erwerben vertiefende Kenntnisse im Bereich des maschinellen Lernens insbesondere Reinforcement Learning zur Entwicklung von künstlicher Intelligenzen. Die Verfahren werden in Python für Videospiele umgesetzt und praktisch angewendet. Im zweiten Teil der Veranstaltung entwickeln die Studierenden eigenständig eine KI im Rahmen eines internationalen Spiele KI Wettbewerbs.			
<b>Inhalt</b> Supervised Learning und Imitation Learning. - Reinforcement Learning Einführung. - Policy Gradients Q-Learning. - Deep Q-Learning. - Deep Q-Learning Erweiterungen (z.B. Prioritized Experience Replay, Double Deep Q-Network und Dueling Deep Q-Network). - Entwicklung einer KI für Videospiele.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Die Vorlesung Maschinelles Lernen und grundlegende Kenntnisse in Python sind von Vorteil, aber nicht zwingend erforderlich.			
<b>Literatur</b> "Reinforcement Learning: An Introduction" by Richard S. Sutton and Andrew G. Barto. Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.			
<b>Weitere Angaben</b> Anmeldung zum Labor unter <a href="https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/">https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/</a> . Der erste Teil des Labors findet zweiwöchentlich statt. Im zweiten Teil werden in Kleingruppen eigenständig KIs entwickelt und das Labor findet als Blockveranstaltung statt. Während des Labors besteht eine Anwesenheitspflicht. Der erste Teil des Labors findet zweiwöchentlich statt. Im zweiten Teil werden in Kleingruppen eigenständig KIs entwickelt und das Labor findet als Blockveranstaltung statt. Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.			

<b>Maschinelles Lernen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Machine Learning			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur 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
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Informationsverarbeitung		<b>Modulverantwortlicher</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> * Features * Shape Signature, Shape Context * Unüberwachtes lernen (Cluster-Verfahren) * Minimale Spannbäume, Markov Clustering * Bayes Classifier * Appearance Based Object Recognition * Hidden Markov Models * PCA * Adaboost * Random Forest * Neuronale Netze * Faltungsnetze * Deep Learning * ...			

<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b>
Ergänzende Vorlesungen: Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung, Computer Vision, Rechnergestützte Szenenanalyse
<b>Literatur</b>
Werden in der Vorlesung bekannt gegeben.
<b>Weitere Angaben</b>
Mit Online-Testat als Studienleistung (1319). Die Studienleistung kann nur im Sommersemester erbracht werden. Die Studienleistung wird nicht mehr über eine Präsenzpflcht, sondern über ein Onlinetestat erlangt. Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.

<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 WS 2024/25</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		Petzold
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		<b>Modulverantwortlicher</b> Blume	
<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 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 Produktentwicklungprozesse 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			

<b>Weitere Angaben</b>
------------------------

<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 WS 2024/25</b> Vorlesung und 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	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>Modulverantwortlicher</b> Garbe	
<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, Grundlagen der elektrischen 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 WS 2024/25</b> Vorlesung und 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> 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	Ponick
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		<b>Modulverantwortlicher</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-, Hysteres- 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 / Beise: 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 WS 2024/25</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> 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	Wurz
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mikrotechnologie, Institut für Mikrotechnologie		<b>Modulverantwortlicher</b> IMT, Gatzert	
<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. Für alle Studiengänge in der Fakultät für Maschinenbau einschließlich Nanotechnologie  
ist das online-Testat verpflichtend zum Erhalt der 5 ECTS. Die Note setzt sich anteilig zusammen.

<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 WS 2024/25</b> nur 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
<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>Modulverantwortlicher</b> GEML, Garbe	
<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, dyn. 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)

**Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Elektrische und magnetische Felder, Gleich- und Wechselstromnetzwerke

**Literatur**

Lerch: Elektrische Messtechnik; Springer-Verlag.

Mühl: Elektrische Messtechnik; Springer Vieweg.

Schrüfer: Elektrische Messtechnik; Hanser-Verlag.

Kienke, Kronmüller, Eger: Messtechnik, Systemtheorie für Elektrotechniker; Springer-Verlag.

**Weitere Angaben**

Dozenten/Prüfer wechseln jährlich.

Übungsbegleitend werden praktische Messtechnik-Versuche von den Studierenden durchgeführt.

Online-Hausübung: Für Studierende aus dem Studiengang "Energietechnik" ist als Leistungsnachweis in der Mitte des Sommersemesters die übungsbegleitende Online-Hausübung 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 WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<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 + 1 Ü + 1 L	5 LP		Kranz
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		<b>Modulverantwortlicher</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 WS 2024/25</b> nur 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
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik		<b>Modulverantwortlicher</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 WS 2024/25</b> Vorlesung und 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	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>Modulverantwortlicher</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>Wirkungsweise und Technologie von Silizium-Solarzellen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Operating Principles and Technology of Silicon Solar Cells			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und 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	Peibst	Peibst
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik		<b>Modulverantwortlicher</b> Harder	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/wirkungsweise-und-technologie-von-solarzellen/">https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/wirkungsweise-und-technologie-von-solarzellen/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden erlangen vertieftes grundlegendes Verständnis der Funktionsweise von Silizium-Solarzellen und deren Herstellungstechnologie, Verständnis von Wirkungsgrad-Grenzen und real auftretenden Verlustmechanismen in Solarzellen sowie grundlegende Kenntnisse der Bauteil- und Prozesscharakterisierung.			
<b>Inhalt</b> - Grundbegriffe, Geschichte und Status der Photovoltaik - Der PERC- Solarzellenherstellungsprozess - Bandstruktur - Fermiverteilung und Rekombinationsprozesse - Selektivität von Kontakten - Emitterrekombination und deren evolutionäre Minimierung - Solarzellen-Metallisierung und deren Optimierung - PV-Modul Herstellungsprozesse - Wirkungsgradlimitierung und neuartige Zellkonzepte - Posterworkshop zu aktuellen PV-Forschungsthemen			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Empfohlen:  Grundlagen der Materialwissenschaften Grundlagen der Halbleiterbauelemente			

**Literatur**

Arno Smets, Klaus Jager, Olindo Isabella, Rene van Swaaij, „Solar Energy: The Physics and Engineering of Photovoltaic Conversion, Technologies and Systems“, UIT Cambridge (2016)

**Weitere Angaben**

<b>Antennen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Antennas			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSc]
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur 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
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Hochfrequenztechnik und Funksysteme		<b>Modulverantwortlicher</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 WS 2024/25</b> Vorlesung und 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	Geck
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Hochfrequenztechnik und Funksysteme		<b>Modulverantwortlicher</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 WS 2024/25</b> Vorlesung und 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	Fidler
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Kommunikationstechnik		<b>Modulverantwortlicher</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 Übung wird in englischer Sprache gehalten. Die Studienleistung (1L) kann nur im Wintersemester erbracht werden.

Studiengang Informatik: Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

<b>Labor: Rechnernetze</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Lab: Computer Networks			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</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>Modulverantwortlicher</b> IKT	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ikt.uni-hannover.de/rn_labor.html">http://www.ikt.uni-hannover.de/rn_labor.html</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Labor vermittelt den Studierenden praktische Kenntnisse zu den Inhalten aus der Rechnernetze Vorlesung. Insbesondere sollen die Studierende folgende Themen im Bereich der IP-Netzwerke erlernen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau und Analyse von IP-Netzwerken</li> <li>- TCP Congestion Control</li> <li>- Kennenlernen von Standard/OpenSource-Werkzeugen zur Netzwerkanalyse</li> <li>- Routerkonfiguration für statisches und dynamisches Routing</li> <li>- Bandbreitenmessung in IP Netzwerken und wissenschaftliche Auswertung der Experimente</li> <li>- Multimedia-Netzwerke und Quality of Service</li> </ul>			
<b>Inhalt</b> Das Labor besteht aus vier ganztägigen Doppelversuchen zu den vier Hauptthemen: Aufbau und Analyse von IP-Netzwerken, Routing, Bandbreitenmessung und Multimedia-Netzwerke und QoS auf, wobei jedes Hauptthema in zwei Teilversuche aufgeteilt wird. Die Versuche zeigen die praktische Umsetzung der theoretischen Grundlagen aus der Vorlesung Rechnernetze und vertiefen diese.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Rechnernetze			
<b>Literatur</b> Computer Networking: A Top-Down Approach von Jim Kurose und Keith W. Ross			
<b>Weitere Angaben</b> 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. Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.			

<b>Mobilkommunikation</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Mobile Communications			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur 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
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Kommunikationstechnik		<b>Modulverantwortlicher</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, GSM, LTE, IEEE 802.11 WLAN, IEEE 802.15 Bluetooth, 802.16. WiMAX, 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 WS 2024/25</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> 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>Modulverantwortlicher</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 Dienstgütearchitekturen 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.

**Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

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>Analoge integrierte Schaltungen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Analog Integrated Circuits			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</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> 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>Modulverantwortlicher</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>Labor: Energieeffiziente Mikroelektronik</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Lab: Energy-Efficient Microelectronics			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</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> 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	Wicht	Wicht
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b> Energieeffiziente Mikroelektronik Energieeffiziente Mikroelektronik	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		<b>Modulverantwortlicher</b> Wicht	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ims.uni-hannover.de/studium.html">https://www.ims.uni-hannover.de/studium.html</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden können Halbleiterschaltungstechnik 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 und Laborevaluation von Schaltungen und Schaltungsmodulen. Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse in Form von Zwischen- und Abschlusspräsentationen zu kommunizieren. 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> Die Studierenden erhalten im Rahmen dieser Veranstaltung einen Einblick in die unterschiedlichen Phasen des Entwurfs von Halbleiterschaltungen auf Platinen- und Modulebene. Sie bewältigen den realen Entwicklungsprozess anhand einer konkreten und aktuellen Aufgabenstellung. Nach einer Einführung in die Grundzüge des Schaltungsentwurfs (aufbauend auf der vorausgesetzten Lehrveranstaltung Halbleiterschaltungstechnik) werden die Entwurfsschritte für eine ausgewählte Schaltung selbst durchgeführt. Der Schwerpunkt liegt auf der möglichst energieeffizienten Realisierung, beispielsweise einer Spannungsversorgung für Mikrocontroller. Hierzu arbeiten sich die Studierenden in industriellen Entwurfssoftware ein: Schaltplaneingabe, Schaltungssimulation, Worst-Case-Analyse, Layouterstellung, Platinenaufbau und experimentelle Untersuchung im Labor.			

**Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

notwendig: Halbleiterschaltungstechnik, empfohlen: Mixed-Signal-Schaltungen, Power Management, Labor Schaltungsentwurf

**Literatur**

Holger Göbel: Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik (Springer-Verlag 2006);  
Ulrich Tietze, Christoph Schenk, Eberhard Gamm: Halbleiter-Schaltungstechnik (Springer Vieweg 2019)

**Weitere Angaben**

Anmeldung zum Labor 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 WS 2024/25</b> Vorlesung und 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	Wicht
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		<b>Modulverantwortlicher</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 WS 2024/25</b> nur 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
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		<b>Modulverantwortlicher</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> Erickson: „Fundamentals of Power Electronics“. Murari: „Smart Power IC's“. 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 WS 2024/25</b> Vorlesung und 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	Grabinski
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mikroelektronische Systeme		<b>Modulverantwortlicher</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 WS 2024/25</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>Modulverantwortlicher</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.
<b>Weitere Angaben</b> Die Studienleistung (63179) "Laborübung" kann im WS und SoSe erbracht werden. Im Sommersemester wird nur der zur Vorlesung notwendige Laborversuch (1L) und die Prüfung angeboten.

<b>Applikationen der digitalen Audiosignalverarbeitung</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Applications of digital audio signal processing			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und 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> 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 Allgemeine Nachrichtentechnik		<b>Modulverantwortlicher</b> Peissig	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/applikationen-der-digitalen-audiosignalverarbeitung/">https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/applikationen-der-digitalen-audiosignalverarbeitung/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse über Methoden und Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung. Die mathematische Beschreibung von digitalen Systemen wird wiederholt und vertieft. Aufbauend hierauf erfolgt eine Einführung in Aspekte des Filter- und Filterbankdesigns sowie die Algorithmik adaptiver Filter. Des Weiteren werden Systeme zur Dynamikmanipulation, Abtastratenkonversion und adaptiven Quantisierung behandelt. Die Studierenden erwerben Kenntnisse im Bereich der Audio Effekte, Audio Formate und Echtzeitaudiosignalverarbeitung. Den Abschluss der Vorlesung bildet eine Einführung in Metriken zur Qualitätsbeurteilung von Audiosignalen sowie die Durchführung und Auswertung von Probandenstudien.			
<b>Inhalt</b> 1. Einleitung & Organisatorisches, Anwendungen/„Geschichte“ der Audiosignalverarbeitung, Demos im IML 2. Wdh. digitale Signalverarbeitung (diskrete Systeme, Fouriertransformation für diskrete Systeme, z-Trafo, FFT, ...). 3. Filter und Filterdesignaspekte (Filtertypen (HP, LP, AP, ...), FIR-Filter, IIR-Filter, Biquads, Gehörgerecht, ...). 4. Filterbänke (Multiratensysteme, QMF, Polyphasenstruktur, Bark/Gammatone/..., ...). 5. Frequenzbereichsverarbeitung (FFT, Overlap Add, Overlap Save, Fensterung, ...). 6. Adaptive Filter (LMS, RLS, LPC, Wiener Filter, Kalman Filter, ...). 7. Dynamikkompression (Compressor/Expander, Multiband-Compressor, Limiter, Gate, De-Esser, ...). 8. Quantisierung (Linear, A-Law, mu-Law, an Verteilungsfunktion angepasst: Lloyd's algorithm, Dithering, Noise Shaping, ...). 9. Abtastratenkonversion (Up- und Downsampling, Decimation und Interpolation, Resampling mit rationalem Faktor, Fractional Delay Filters, ...).			

- 10. Audio Effekte (Delay, Chorus, Pitch shifter, Harmonizer, ...).
- 11. Audio Formate (Linear PCM, Lossless Compression, Lossy Compression, Psychoakustisch motivierte Codierung, ...)
- 13. Metriken zur Qualitätsbeurteilung (SNR, segSNR, THD, Dynamic Range, NMR, ...).
- 14. Hörversuchsdurchführung und Auswertung (MUSHRA, SAQI, ABX, Konfidenzintervalle, t-Test, ANOVA, ...).

**Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

- Vorlesung Signale und System
- Vorlesung Digitale Signalverarbeitung
- Grundlagen der Ingenieurmathematik

**Literatur**

**Weitere Angaben**

Mit Laborübung als Studienleistung im Wintersemester.

<b>Informationstheorie</b>		<b>Sprache</b> Deutsch	
<b>Modultitel englisch</b> Information Theory		<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSc]	
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur 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> 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>Modulverantwortlicher</b> Ostermann, TNT	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/InfoTheor/">http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/InfoTheor/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über die Informationstheorie. Diese dient der mathematischen Behandlung von Nachrichtenübertragungssystemen. Sie gestattet es, verschiedene Übertragungsverfahren zu vergleichen und die einzelnen Komponenten eines Übertragungssystems zu optimieren. Nach erfolgreichem Abschluß des Moduls wissen die Studierenden, wie ein Übertragungssystem durch mathematische Modelle beschrieben wird. Ausgehend von diesen Modellen haben sie die Codierung und Decodierung eines Systems mit Methoden der Informationstheorie gelernt. Sie können die Konzepte der Informationstheorie, der Quellencodierung und der Rate -Distortion-Theorie erläutern. Sie sind in der Lage, verschiedene Verfahren in Bezug auf konkrete Anwendungsfälle zu analysieren und zu beurteilen.			
<b>Inhalt</b> Einführung, Quellenmodelle, Redundanzreduzierende Codierung, Kanäle, Kanalcodierung, Irrelevanzreduzierende Codierung, Quantisierung.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Vorlesung "Statistische Methoden" empfehlenswert			
<b>Literatur</b> Gallager, R.G.: Information Theory and Reliable Communication John Wiley and Sons; New York 1968. Berger, T.: Rate Distortion Theory; Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 1971. Cover, T.M.: Elements of Information Theory, John Wiley and Sons; 2006.			
<b>Weitere Angaben</b> Mit Laborübung als Studienleistung. Die Studienleistung kann nur im SoSe absolviert werden. 2 Laborübungen als Studienleistung			

<b>Programmierprojekt - JPEG-Encoder</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Programmierprojekt - JPEG-Encoder			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</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 P	6 LP	Ostermann	Ostermann
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Informationsverarbeitung		<b>Modulverantwortlicher</b> TNT	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden kennen die Grundlagen der in JPEG verwendeten Codierverfahren wie Transformationscodierung, Huffman-Codierung, Lauflängencodierung und DPCM und können diese praktisch einsetzen. Weiterhin können die Studierenden kleine Projekte weitestgehend selbständig in Python			
<b>Inhalt</b> Grundlagen - Python Bibliotheken - Transformationscodierung - Python Module - Quantisierung - Lauflängencodierung und differentielle Codierung - Huffman-Codierung - Dateihandling			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Grundzüge der Informatik und Programmierung - Empfohlen: Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung			
<b>Literatur</b> Pennebaker, Mitchell: JPEG - Still Image Data Compression Standard, Van Nostrand Reinhold, 1993 - Ohm: Digitale Bildcodierung, Springer, 1995			
<b>Weitere Angaben</b> Die Veranstaltung ist auf 20 Teilnehmer begrenzt! Die Veranstaltung findet größtenteils als praktisches Projekt am Rechner statt. Anmeldung zum Projekt unter <a href="https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/">https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/</a> . Während des Projekts besteht eine Anwesenheitspflicht.			

<b>Seminar: Quantum Information</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Seminar: Quantum Information			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSC]
<b>Angebot im WS 2024/25</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	Hirche	Hirche
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b> Limitations of Near-Term Quantum Computing Limitations of Near-Term Quantum Computing	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Informationsverarbeitung		<b>Modulverantwortlicher</b> Hirche	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> The course is aimed at students in the Master's programs in Computer Science and Technical Computer Science. Topics include current research areas in quantum information theory, quantum computing, and information processing. Assigned recent scientific texts on these topics are to be independently worked through, summarized in a written paper, supplemented with individual contributions, and finally presented in a talk.			
<b>Inhalt</b> After a brief introduction to the formalism of quantum information, the course will focus on recent publications around the topic of the seminar.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> No particular requirements.			
<b>Literatur</b> Will be given during the course.			
<b>Weitere Angaben</b>			

<b>Digitale Nachrichtenübertragung</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Digital Information Transmission			<b>Kompetenzbereich</b> Informationstechnik [TI MSc]
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur 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
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Kommunikationstechnik		<b>Modulverantwortlicher</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 WS 2024/25</b> nur 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
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Kommunikationstechnik		<b>Modulverantwortlicher</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 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) 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 WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<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>Modulverantwortlicher</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>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 WS 2024/25</b> Vorlesung und 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, Lopez Mejia, Lilge	Müller
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Regelungstechnik		<b>Modulverantwortlicher</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.			
<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)			

**Weitere Angaben**

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 WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<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 + 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>Modulverantwortlicher</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.			
<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.			
<b>Weitere Angaben</b> 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 WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (120 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 + 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>Modulverantwortlicher</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			
<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			
<b>Weitere Angaben</b> 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 WS 2024/25</b> nur 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
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Regelungstechnik, FG Regelungstechnik		<b>Modulverantwortlicher</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>Regelungstechnik II <li>Robotik I </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 WS 2024/25</b> nur 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
<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>Modulverantwortlicher</b> IRT, 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> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Methoden der Zustandsraumdarstellung</li> <li>- Polzuweisung, Vorsteuerung, Regelung mit I-Anteil</li> <li>- Beobachterentwurf, Störgörßenbeobachter</li> <li>- Stabilität nichtlinearer Systeme (Ljapunov)</li> <li>- Optimale Regelung</li> <li>- Optimale Schätzung</li> <li>- Grundlagen der modellprädiktiven Regelung</li> </ul>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Regelungstechnik I			
<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- João P. Hespanha. Linear Systems Theory. Princeton, New Jersey: Princeton Press, Feb. 2018.</li> <li>- Jan Lunze. Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen. 11. Aufl. Berlin Heidelberg: Springer-Vieweg, 2016.</li> <li>- Jan Lunze. Regelungstechnik 2: Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung. 9. Aufl. Berlin Heidelberg: Springer-Vieweg, 2016. DOI: 10.1007/978-3-662-52676-7.</li> <li>- H. Unbehauen. Regelungstechnik I. Vieweg+Teubner Verlag, 2007.</li> <li>- H. Unbehauen. Regelungstechnik II. Vieweg Verlag, 2007.</li> </ul>			

**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 WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<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	Seel	Seel
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Regelungstechnik, FG Regelungstechnik, Institut für Mechanik		<b>Modulverantwortlicher</b> Lilge, Jacob	
<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> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Direkte und inverse Kinematik</li> <li>- Koordinaten- und homogene Transformationen</li> <li>- Denavit-Hartenberg-Notation</li> <li>- Jacobi-Matrizen</li> <li>- Kinematisch redundante Roboter</li> <li>- Bahnplanung</li> <li>- Dynamik</li> <li>- Newton-Euler-Verfahren und Lagrange'sche Gleichungen</li> <li>- Einzelachs- und Kaskadenregelung, Momentenvorsteuerung</li> <li>- Fortgeschrittene Regelverfahren</li> <li>- Sensoren</li> </ul>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> empfohlen: Regelungstechnik, Mehrkörpersysteme			

**Literatur**

Vorlesungsskript,  
weiterführende Sekundärliteratur wird kursbegleitend zur Verfügung gestellt

**Weitere Angaben**

Mit Computerübung als Studienleistung in jedem Semester.  
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 WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine (Nur MSc INF: 1)			<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
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mechanik,		<b>Modulverantwortlicher</b> Jacob, imes	
<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> Mit Studienleistung (67169). 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.			

### **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 WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Keine			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> SL, WiSe			<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	Bode
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Burkantat Rechtsanwälte		<b>Modulverantwortlicher</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**

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

Ab WS 2024/25 "SL", zuvor "PL (unbenotet)".

Diese Lehrveranstaltung kann als Studium Generale angerechnet werden. Die Teilnehmendenzahl ist auf 30 beschränkt. Bei mehr Interessierten entscheidet am Ende des Anmeldezeitraumes das Los. Die Anmeldung ist vom 16.9. bis 29.9.2024 in Stud.IP möglich. Wichtig: Bestätigen Sie Ihre Teilnahme auf dem ersten Sitzungstermin persönlich, andernfalls wird Ihr Platz weiter vergeben.

Interdisziplinäre Veranstaltung. Die Form der Studienleistung ist eine Klausur.

<b>Einführung in das deutsche Energie- und Klimarecht</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Introduction to German and European Climate Law			<b>Kompetenzbereich</b> Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Keine			<b>Prüfungsbewertung</b>
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<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	Gent	Gent
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Insitut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		<b>Modulverantwortlicher</b> Gent	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.gesetze-im-internet.de/">http://www.gesetze-im-internet.de/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Grundkenntnisse im deutschen Energie- und Klimarecht			
<b>Inhalt</b> I. Regulierungsrecht EnWG (Strom/Gas), Regulierung von H2-Netzen, H2-Projekte; II. Erzeugungs- und Versorgungskonzepte (EEG, KWKG, Mess-/EichR); III. Klimarecht (BEHG, KlimaschutzG, Kohleausstieg)			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b> Andreas Klees, Einführung in das Energiewirtschaftsrecht, 1. Auflage Koenig/Kühling/Rasbach, Energierecht, 3. Auflage  Bitte folgende Gesetze unter angegebenem Link zur Vorlesung downloaden: EnWG, StromNEV, EEG, KWKG, GWB, StromGWV, GasGVV, NAV, GasNAV			
<b>Weitere Angaben</b> Titel alt: Einführung in das deutsche und europäische Energierecht Die Studienleistung ist eine Klausur. Bitte beachten Sie: Das Bewertungssystem der Abschlussklausur hat sich geändert. Falsche und fehlerhaft gekennzeichnete Antworten werden mit negativen Punkten belegt, die von den korrekten Punkten abgezogen werden. Die niedrigste zu erreichende Punktzahl für eine Aufgabe wird mit Null angesetzt. Veranstaltung findet 14-tägig mit je 4 SWS ab der 2. Vorlesungswoche teils als Live- und teils als Online-			

Veranstaltung mit Video-Tutorials statt. Bei den Online-Veranstaltungen werde die Teilnehmer gebeten,  
die Kameras anzuschalten und sich mit vollem Namen einzuloggen.

<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 WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<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 + 1 Ü + 1 P	3 LP	Schiller	Schiller
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Informationsverarbeitung		<b>Modulverantwortlicher</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“. Patentdokumente: 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.

<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 WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Seminarleistung (SE)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 30 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
1 V	1 LP	Ponick, Preißler	Preißler
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Studiendekanat der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik		<b>Modulverantwortlicher</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>Fachdidaktische Grundlagen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Fundamentals of Technical Didactics I			<b>Kompetenzbereich</b> Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> keine			<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>Modulverantwortlicher</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> Lernpsychologische und didaktische Grundlagen; curriculare Vorgaben; Formulierung von Lernzielen; Unterrichtskonzepte (problem- und projektorientierter Unterricht, entdeckender Unterricht etc.)			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b> In der Veranstaltung.			
<b>Weitere Angaben</b> Ehemaliger Titel bis WS 2023/24: Didaktik der Technik I. Die Prüfung zu dieser Lehrveranstaltung müssen Sie im Prüfungsanmeldezeitraum anmelden. Ehemaliger Titel bis WS 2022/23: Didaktik der Technik I. 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.			

<b>Geschichte der Elektrotechnik und Informationstechnik</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> History of Electrical Engineering			<b>Kompetenzbereich</b> Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Hausarbeit (HA)			<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>
2 V	3 LP	Mathis	Mathis
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Theoretische Elektrotechnik und Hochfrequenztechnik		<b>Modulverantwortlicher</b> TET	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> Im Rahmen dieser Veranstaltung sollen die Studierenden eine Vorstellung über die Entwicklung technischer Innovationen erhalten: von der Idee bis zum fertigen Produkt. Weiterhin wird die Entwicklung der universitären Ausbildung in der Elektrotechnik des 19. und 20. Jahrhunderts geschildert.			
<b>Inhalt</b> Physikalische Grundlagen der Elektrotechnik im 19. Jahrhundert, Technische Umsetzung der physikalischen Grundlagen, Emanzipation der Elektrotechnik und der Aufbau von Lehrstühlen, Entstehung der modernen Informationstechnik Anfang des 20. Jahrhunderts, Aufbau der Netzwerk- und Systemtheorie mit den Anwendungen in der Nachrichtentechnik, Entstehung der Elektronik im 20. Jahrhundert, Entstehung neuer Disziplinen aus der Elektrotechnik und Informationstechnik (Regelungstechnik, etc.), Elektronik und Computer, Ausgewählte Kapitel			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Grundkenntnisse der Elektrotechnik (Schulkenntnisse genügen)			
<b>Literatur</b> E. Erb: Radios von gestern. M+K Computer Verlag, 1997. H. Lindner: Strom - Erzeugung, Verteilung und Anwendung der Elektrizität. Rowohlt, Hamburg 1985. M. Eckert, H. Schubert: Kristalle, Elektronen, Transistoren - von der Gelehrtenstube zur Industrieforschung. Rowohlt, Hamburg 1986. W. König: Technikwissenschaften - Die Entstehung der Elektrotechnik aus Industrie und Wissenschaften zwischen 1880 und 1914.			
<b>Weitere Angaben</b> Zuordnung zum Studium Generale. Unbenoteter Nachweis.			

<b>Wissenschaftliche Methodik und Soft Skills im Ingenieurs- und Forschungsbereich</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Scientific methodology and soft skills in engineering and research			<b>Kompetenzbereich</b> Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Seminarleistung (SE)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe/SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 120 h / Präsenz 42 h / Selbstlernen 78 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü	4 LP	Körner	Körner
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik		<b>Modulverantwortlicher</b> Körner	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden erwerben in diesem Modul grundlegende Kenntnisse über die verschiedenen Aspekte des wissenschaftlichen Arbeitens (u.a. Literaturrecherche, wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren, Zeit- und Selbstmanagement).			
<b>Inhalt</b> -Recherche von und Umgang mit wissenschaftlicher Literatur -Schutzrecht -Planung und Durchführung wissenschaftlicher Experimente -Auswertung wissenschaftlicher Experimente (Visualisierung von Daten, Statistik) -Wissenschaftliches Schreiben -Wissenschaftliches Präsentieren -Zeit- und Selbstmanagement -Kommunikation und Konfliktmanagement			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Diese Veranstaltung richtet sich an alle interessierten Studierenden verschiedener naturwissenschaftlicher Fachrichtungen, die schon an mindestens einem Projekt (mit)gearbeitet haben.			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b>  Die Übung findet in elektronischer Form statt. Dabei sind zu jedem Themenkomplex mit Hilfe der Vorlesungsunterlagen auf StudIP alle zwei Wochen Fragen zum Stoff zu bearbeiten. Des Weiteren ist			

einmalig im Semester als Hausaufgabe ein „extended Abstract“ (Umfang zwei A4 Seiten) nach vorgegebenen Rahmenbedingungen zu verfassen.

Die Veranstaltung gilt nur als bestanden, wenn alle Tests erfolgreich absolviert (50% der Punkte) und die Hausaufgabe abgegeben wurde.

#### **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 WS 2024/25</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>Modulverantwortlicher</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 WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Keine			<b>Prüfungsbewertung</b>
<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>Modulverantwortlicher</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 WS 2024/25</b> Vorlesung und 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	Manteuffel
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Hochfrequenztechnik und Funksysteme		<b>Modulverantwortlicher</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 -kenngößen, 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 WS 2024/25</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>Modulverantwortlicher</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> Programmieren, notwendig. Programmieren in C/C++, empfohlen. Grundlagen der Betriebssysteme (EBS), notwendig. Grundlagen der Rechnerarchitektur (GRA), empfohlen.			

**Literatur**

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Weitere Angaben**

Gegenseitiger Prüfungsausschluss mit der Lehrveranstaltung "Betriebssystembau für Mehrkernsysteme".  
"Betriebssystembau" schließt sich mit seiner Master-Variante "Betriebssystembau für Mehrkernsysteme"  
gegenseitig aus.

<b>Bipolarbauelemente</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Bipolar Devices			<b>Kompetenzbereich</b> Grundlagen der Technischen Informatik
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und 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	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>Modulverantwortlicher</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 WS 2024/25</b> nur 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
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Informationsverarbeitung		<b>Modulverantwortlicher</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> - Grundlagen - Lineare Systemtheorie - Bildbeschreibung - Diskrete Geometrie - Farbe und Textur - Transformationen - Bildbearbeitung - Bildrestauration - Bildcodierung - Bildanalyse			
<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 Kurztestat als Studienleistung (1019). Die Studienleistung kann in jedem Semester erbracht werden.

Die Vorlesung wird auf Englisch gehalten, Vorlesungsunterlagen sind auf Deutsch erhältlich!

Zu der Veranstaltung gehört ein Labor, dass bestanden werden muss.

<b>Einführung in Empirische Methoden des Human-Centered Computing</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Introduction to Empirical Methods of Human-Centered Computing			<b>Kompetenzbereich</b> Grundlagen der Technischen Informatik
<b>Angebot im WS 2024/25</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> unbekannt
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Schneider, Dürmuth, Rohs, Fahl	Schneider
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Software Engineering		<b>Modulverantwortlicher</b> Schneider	
<b>Webseite</b> folgt			
<b>Qualifikationsziele</b> Studierende kennen Methoden der statistischen (quantitativen) und qualitativen empirischen Techniken. Sie können diese Techniken durchführen und Ihre Resultate auf Aussagekraft hin interpretieren. In konkreten Studien und Evaluationen sind Studierende in der Lage, geeignete Techniken auszuwählen, ihre Vor- und Nachteile auf wissenschaftlichem Niveau zu diskutieren. Studierende sollen auch in der Lage sein, empirische Ergebnisse anderer gegenüber Außenstehenden kompetent zu erläutern.			
<b>Inhalt</b> 1.Einführung: was ist empirische Forschung?, Beispiele aus den beteiligten Fachgebieten 2.Grundlagen: Forschungsfragen, Hypothesen, Validität, Induktion/Deduktion 3.Literaturarbeit: Rolle von Verwandten Arbeiten für die eigene Arbeit; systematische Literatursuche (SLR und Snowballing). Verwendung und Zitierung von Literatur. 4.Qualitative Datenerhebung durch Interviews: Entwurf, Pretest und Durchführung 5.Qualitative Datenauswertung: Coding und thematische Analyse 6.Design von Experimenten, Evaluation von Prototypen 1  8. Wissenschaftlicher Umgang mit Daten: Sammlung, Format und Ablage 7.Datenanalyse und Statistik: Einfache Tests, ANOVA 8.Umfragen/Surveys: Design and Pre-Testing, Execution und EDA 9.Ethik und gute wissenschaftliche Praxis: Umgang mit Probanden und mit Daten, Reproduzierbarkeit der Ergebnisse. 10. Fallstricke und Erfahrungsdiskussion Diese Liste zeigt die Themen. Manche Themen nehmen mehr als einen Vorlesungstermin in Anspruch.			

**Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Keine Vorkenntnisse erforderlich; die Veranstaltungen von SE, ITsec und HCI im Bachelorstudium bereiten auf die Vorlesung vor.

**Literatur**

Wird in der Veranstaltung mitgeteilt

**Weitere Angaben**

Diese Veranstaltung wird zur Vorbereitung auf Bachelor- bzw. Masterarbeiten im Bereich Human-Centered Computing empfohlen. Für Masterstudierende zählt die Veranstaltung zum Themenschwerpunkt Human-Centered Computing.

<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 WS 2024/25</b> Vorlesung und 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	Dockhorn
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Informationsverarbeitung		<b>Modulverantwortlicher</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>			

**Weitere Angaben**

mit Projekt als Studienleistung, die Studienleistung kann nur im WS erbracht werden  
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 WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (75 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 + 1 Ü + 1 L	5 LP	Olbrich	Olbrich
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mikroelektronische Systeme, Institut für Mikroelektronische Systeme		<b>Modulverantwortlicher</b> IMS, Barke	
<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, Entwurfsstile 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> mit Laborübung als Studienleistung Ergänzend ist eine Studienleistung zu erbringen. Sie besteht darin, einen gegebenen EDA-Algorithmus in C++ zu implementieren.			

<b>Empirische Informationssicherheit</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Empirical Security			<b>Kompetenzbereich</b> Grundlagen der Technischen Informatik
<b>Angebot im WS 2024/25</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> 150 h			<b>Frequenz</b> unbekannt
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Fahl	Fahl
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Empirical Information Security		<b>Modulverantwortlicher</b> Fahl	
<b>Webseite</b> <a href="https://teamusec.de/classes">https://teamusec.de/classes</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studierenden wird die Relevanz von Empirie für die IT-Sicherheit(sforschung) in Abgrenzung zur benutzbaren IT-Sicherheit vermittelt.</li> <li>- Studierende kennen nach der Veranstaltung Methoden und Beispiele für großskalige empirische Studien (z.B. Webcrawling, scannen des IPv4 Raumes, Analyse von Open Source Software Projekten) in der IT-Sicherheit.</li> <li>- Studierenden haben Einblick in aktuellen Stand der Forschung.</li> <li>- Studierenden haben eigene praktische Anwendungen ausprobiert.</li> </ul>			
<b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen: <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/>- Empirische IT-Sicherheit.</li> <li><input checked="" type="checkbox"/>- Measurement Studies.</li> <li><input checked="" type="checkbox"/>- Ethische Aspekte empirischer IT-Sicherheit.</li> </ul> </li> <li>- Internetsicherheit: <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/>- Routing.</li> <li><input checked="" type="checkbox"/>- DNS.</li> <li><input checked="" type="checkbox"/>- DDoS.</li> <li><input checked="" type="checkbox"/>- IPv4.</li> </ul> </li> <li>- Websicherheit: <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/>- Webapplications.</li> <li><input checked="" type="checkbox"/>- Webserver/IoT.</li> <li><input checked="" type="checkbox"/>- TLS.</li> <li><input checked="" type="checkbox"/>- Andere Sicherheitsmechanismen im Web.</li> </ul> </li> </ul>			

- Softwaresicherheit:
- Open Source Sicherheit.
- Software Supply Chain Sicherheit.

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

- Kenntnisse zu Grundlagen der IT-Sicherheit, Netzwerken und Betriebssystemen werden empfohlen.
- Erfahrungen mit der Programmiersprache Python werden empfohlen.

#### **Literatur**

- <https://www.microsoft.com/en-us/research/wp-content/uploads/2017/03/scienceAndSecuritySoK.pdf>.
- <https://swag.cispa.saarland/papers/hantke2024redlines.pdf>.
- <https://www.usenix.org/system/files/conference/usenixsecurity12/sec12-final228.pdf>.
- <https://zmap.io/paper.pdf>.
- <https://jhalderm.com/pub/papers/letsencrypt-ccs19.pdf>.
- <https://arxiv.org/pdf/2010.16196>.

#### **Weitere Angaben**

Im Rahmen der Veranstaltung werden einige der vermittelten Methoden und Konzepte mit Hilfe von Programmieraufgaben in Python praktisch erprobt.

<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 WS 2024/25</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	Olbrich	Olbrich
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Laboratorium für Informationstechnologie		<b>Modulverantwortlicher</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 Fourierreihen und -transformation, Distributionstheorie, Modulation, das kuriose Verhalten von Signalen auf Leitungen und sogar einiger Grundlagen der Quantentheorie. Sie haben weitere aktuelle Themen ausgewählt und vertieft.			
<b>Inhalt</b> Vertiefung ausgewählter Teile der vorausgesetzten Vorlesung sowie zuzüglich z.B. Fourierreihen und -transformation, Modulation, Signale auf Leitungen, Distributionstheorie und Grundlegendes zur Quantenmechanik. 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. Mit Ausarbeitung als Studienleistung. Studienleistung und Prüfungsleistung können in jedem Semester erbracht werden. Mit Ausarbeitung als Studienleistung. Studienleistung und Prüfungsleistung können in jedem Semester erbracht werden.			

<b>Foundations of Information Retrieval</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Foundations of Information Retrieval			<b>Kompetenzbereich</b> Grundlagen der Technischen Informatik
<b>Angebot im WS 2024/25</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		Nejdl
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Wissensbasierte Systeme		<b>Modulverantwortlicher</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> Die Studierenden kennen grundlegende Algorithmen und Technologien des Information Retrieval für Dokumentsammlungen und das Web, haben sie diskutiert, und können sie anwenden.			
<b>Inhalt</b> Grundlegende Algorithmen und Technologien für das Web, insbesondere: IR-Systeme: Indizierung, Anfragebeantwortung, Evaluierung, Text Klassifikation und Clustering; World Wide Web: Aufbau, Struktur und Analyse, Web-Crawling, Suche, Pagerank-Algorithmen; sowie weitere dazu passende ausgewählte Kapitel			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Grundkenntnisse aus Informatik, Algorithmen und Datenstrukturen			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b>			

<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 WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b>
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> -			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> 5 Semester
<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	Lindauer
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Maschinelles Lernen		<b>Modulverantwortlicher</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".

<b>Grundlagen der Datenbanksysteme</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Introduction to Database Systems			<b>Kompetenzbereich</b> Grundlagen der Technischen Informatik
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b>
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> 4 Semester
<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
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Datenbanken und Informationssysteme		<b>Modulverantwortlicher</b> Abedjan	
<b>Webseite</b> Stud.IP			
<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 WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> 3 Semester
<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	Dürmuth
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Empirical Information Security		<b>Modulverantwortlicher</b> Fahl	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.sec.uni-hannover.de/">https://www.sec.uni-hannover.de/</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 Medizinischen Informatik</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Fundamentals of Medical Informatics			<b>Kompetenzbereich</b> Grundlagen der Technischen Informatik
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (75 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	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>Modulverantwortlicher</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 kennen die Begrifflichkeiten, Fakten, Prinzipien und Grundsätze der medizinischen Informatik sowie digitale Prozesse und IT-Systeme im Krankenhaus. Sie verstehen die digitalen Prozesse im Gesundheitswesen, können diese klassifizieren und den Sachverhalten die richtige Bedeutung zuordnen. Sie können das Gelernte anwenden, was durch entsprechende Aufgaben in den Übungen praktiziert und partiell implementiert wird.			
<b>Inhalt</b> Die Lehrveranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse über die Kernbereiche der Medizinischen Informatik. Dies beinhaltet einen Überblick über die Bestandteile der Medizinischen Informatik und die Prozesse im Gesundheitswesen und im Krankenhaus inklusive deren Realisierung durch geeignete IT. Dies beinhaltet Krankenhausinformationssysteme (KIS, kommerziell und open source), Picture Archiving and Communication Systems und Laborsysteme. Weitere Schwerpunkte der Veranstaltung liegen auf Verschlüsselungssystemen für Diagnosen und Prozeduren sowie Aspekte der medizinischen Studien, Register und Forschung.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b> H. Dickhaus, P. Knaup-Gregori (Hrsg.): Biomedizinische Technik - Medizinische Informatik, Band 6, de Gruyter, 2015			
<b>Weitere Angaben</b> Diese LV wird im WS24/25 zum letzten Mal angeboten. Für die Bearbeitung eines Teils der Übungsaufgaben wird ein PC benötigt, der in der Lage ist, virtuelle			

Maschinen auszuführen. Dabei ist ein Laptop, der mit in die Übungen gebracht werden kann, von großem Vorteil. Bei Bedarf können Laptops auch über das LUIS ausgeliehen werden.

<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 WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b>
<b>Prüfungsform</b> Klausur (75 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> 3 Semester
<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	Rohs
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet für Mensch-Computer-Interaktion		<b>Modulverantwortlicher</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 WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<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 + 1 Ü + 1 L	5 LP		Grabinski
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Laboratorium für Informationstechnologie		<b>Modulverantwortlicher</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.			

**Weitere Angaben**

Mit Ausarbeitung/Laborübung als Studienleistung (43209). Studienleistung und Prüfungsleistung können in jedem Semester erbracht werden.

<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 WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung		<b>Modultyp</b>	
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)		<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet	
<b>Studienleistung</b> \		<b>Empfohlenes Fachsemester</b> 3 Semester	
<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>Modulverantwortlicher</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**

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

Uwe Schöning, Theoretische Informatik – kurzgefasst, Spektrum Akademischer Verlag, 2008.

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 WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Veranstaltungsbegleitende Prüfung (VbP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> 5 Semester
<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>Modulverantwortlicher</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 lautete 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 WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung		<b>Modultyp</b>	
<b>Prüfungsform</b> Klausur ( 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	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>Modulverantwortlicher</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> - Technologietrends - Wafer-Herstellung - Dotieren, Diffusion, Ofenprozesse - Implantation - Oxidation - Schichtabscheidung - Fotolithografie - Nasschemie - Technologie jenseits von Silizium - Packaging			
<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 WS 2024/25</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		Nejdl
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Verteilte Systeme, FG KBS, Fachgebiet Wissensbasierte Systeme		<b>Modulverantwortlicher</b> KBS, 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 in this course 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. Ehemaliger Titel bis WS 2019/20: Künstliche Intelligenz. Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.			

<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 WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b>
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> 2 Semester
<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>Modulverantwortlicher</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; Sätze von Löwenheim-Skolem; Modallogik; Logik der zweiten Stufe.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Grundlagen der Theoretischen Informatik			
<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 WS 2024/25</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		Blume
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		<b>Modulverantwortlicher</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 WS 2024/25</b> nur 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
<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>Modulverantwortlicher</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>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 WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b>
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> 4 Semester
<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>Modulverantwortlicher</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 WS 2024/25</b> Vorlesung und 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	Ostermann
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Informationsverarbeitung, Institut für Informationsverarbeitung		<b>Modulverantwortlicher</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 WS 2024/25</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	Brehm	Brehm
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet System- und Rechnerarchitektur, Institut für Systems Engineering, FG System- und Rechnerarchitektur		<b>Modulverantwortlicher</b> Brehm, SRA	
<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 WS 2024/25</b> Vorlesung und 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	Müller
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Regelungstechnik, FG Regelungstechnik, Institut für Regelungstechnik		<b>Modulverantwortlicher</b> Lilge, IRT	
<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</li> <li>- Dynamisches Verhalten von Regelkreisgliedern</li> <li>- Hurwitz-Kriterium zur Stabilitätsprüfung</li> <li>- Darstellung dynamischer Systeme im Zustandsraum</li> <li>- Darstellung von Frequenzgängen in der Gaußschen Zahlenebene und im Bodediagramm</li> <li>- Nyquist-Kriterium</li> <li>- Wurzelortskurvenverfahren</li> <li>- Phasen- und Amplitudenreserve, Kompensationsglieder</li> <li>- Erweiterte PID-Regelung und Regelkreisstrukturen</li> </ul>			
<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</li> <li>- Åström, K.J. und T. Hägglund: PID Controllers, Theory, Design, and Tuning. International Society for Measurement and Control, Research Triangle Park, NC, 2. Auflage, 1995.</li> <li>- Dorf, Richard C. und Robert H. Bishop: Moderne Regelungssysteme. Pearson-Studium, 2005</li> </ul>			

- Föllinger, O.: Regelungstechnik. Hüthig Buch Verlag, Heidelberg, 8. Aufl. Auflage, 1994.
- Horn, M. und N. Dourdoumas: Regelungstechnik.  
Pearson-Studium, München, 2004.
- Lunze, Jan: Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger  
Regelungen.  
Springer, Berlin Heidelberg, 7. Auflage, 2008.
- Unbehauen, H.: Regelungstechnik I. Vieweg+Teubner Verlag, 2007.

**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 WS 2024/25</b> nur 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
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet Software Engineering, Institut für Praktische Informatik, FG Software Engineering		<b>Modulverantwortlicher</b> Schneider, SE	
<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 WS 2024/25</b> nur 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
<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>Modulverantwortlicher</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: - Trends in der Mikroelektronik - Statistische Parameterkontrolle - Isolationstechniken - High-K Dielektrika - Grundlagen der Epitaxie/verspannte Schichten - Heteroepitaktische Bauelemente - FinFETs und andere dreidimensionale Bauelemente - Fortschrittliche Dotiertechnologien - neue Entwicklungsrichtungen der Si-Technologie			
<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 WS 2024/25</b> nur 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
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Fachgebiet System- und Rechnerarchitektur		<b>Modulverantwortlicher</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 WS 2024/25</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> unregelmäßig
<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>Modulverantwortlicher</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: 0 - 30 LP, WP

<b>Masterarbeit</b>		<b>Sprache</b> Deutsch	
<b>Modultitel englisch</b> Master's Thesis		<b>Kompetenzbereich</b> Masterarbeit	
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung		<b>Modultyp</b>	
<b>Prüfungsform</b> Projektarbeit (P)		<b>Prüfungsbewertung</b> benotet	
<b>Studienleistung</b> \		<b>Empfohlenes Fachsemester</b> 4 Semester	
<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>Modulverantwortlicher</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>			