

Technische Universität Dresden

Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik

Studienordnung für den konsekutiven Master-Studiengang Nanoelectronic Systems

Vom 15.05.2015

Aufgrund von § 36 Abs. 1 des Gesetzes über die Freiheit der Hochschulen im Freistaat Sachsen (Sächsisches Hochschulfreiheitsgesetz – SächsHSFG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Januar 2013 (SächsGVBl. S. 3), das zuletzt durch Artikel 11 des Gesetzes vom 29. April 2015 (SächsGVBl. S. 349, 354) geändert worden ist, erlässt die Technische Universität Dresden die nachfolgende Studienordnung als Satzung.

Inhaltsübersicht

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Ziele des Studiums
- § 3 Zugangsvoraussetzungen
- § 4 Studienbeginn und Studiendauer
- § 5 Lehr- und Lernformen
- § 6 Aufbau und Ablauf des Studiums
- § 7 Inhalte des Studiums
- § 8 Leistungspunkte
- § 9 Studienberatung
- § 10 Anpassung von Modulbeschreibungen
- § 11 Inkrafttreten und Veröffentlichung

Anlage 1: Modulbeschreibungen

Anlage 2: Studienablaufplan des Vollzeitstudiums

Anlage 3: Studienablaufplan des Teilzeitstudiums

§ 1 Geltungsbereich

Diese Studienordnung regelt auf der Grundlage des Sächsischen Hochschulfreiheitsgesetzes und der Prüfungsordnung Ziel, Inhalt, Aufbau und Ablauf des Studiums für den konsekutiven Master-Studiengang Nanoelectronic Systems an der Technischen Universität Dresden.

§ 2 Ziele des Studiums

(1) Die Absolventen des Master-Studiengangs Nanoelectronic Systems kennen Methoden, Techniken und Werkzeuge für den Entwurf und die Herstellung von nanoelektronischen Systemen sowie für die Anwendung dieser Systeme in ausgewählten Anwendungsgebieten und können dieses Wissen sicher anwenden. Sie sind in der Lage, Problemstellungen aus diesen Themenbereichen zu analysieren und darauf aufbauend entsprechend effektive Lösungen zu entwickeln. Sie erkennen die Zusammenhänge und Abhängigkeiten dieser Schwerpunkte und können sie bei der Lösungsfindung berücksichtigen. Die Absolventen sind mit den neusten Forschungen und Entwicklungen auf diesen Themengebieten vertraut und können sich konstruktiv in den Prozess einbringen.

(2) Durch ihr breites fachliches Wissen sowie ihre im Rahmen von international ausgerichteten Modulen erworbene Vertrautheit mit der weltweiten Forschungsgemeinschaft auf den Gebieten des Entwurfs, der Herstellung und der Anwendung von nanoelektronischen Systemen sind Absolventen dazu befähigt, nach entsprechender Einarbeitungszeit und gewählter Spezialisierung in der Berufspraxis vielfältige und komplexe Aufgabenstellung im Entwurf, der Herstellung oder der Anwendung nanoelektronischer Systeme zu bewältigen.

§ 3 Zugangsvoraussetzungen

(1) Voraussetzung für die Aufnahme des Studiums ist ein erster in Deutschland anerkannter berufsqualifizierender Hochschulabschluss in Elektrotechnik, Informationssystemtechnik, Informatik, Physik oder äquivalenten Fachgebieten.

(2) Darüber hinaus sind besondere Fachkenntnisse der Mathematik, Elektrotechnik und Informatik erforderlich.

(3) Weiterhin werden Englischkenntnisse auf dem Niveau C1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens (GER) für Sprachen vorausgesetzt.

(4) Der Nachweis dieser Fähigkeiten erfolgt gemäß der Eignungsfeststellungsordnung.

(5) Für ein Teilzeitstudium ist der Nachweis einer Berufstätigkeit sowie die Unterstützung des Arbeitgebers notwendig.

§ 4 Studienbeginn und Studiendauer

(1) Das Studium kann jeweils zum Wintersemester aufgenommen werden.

(2) Die Regelstudienzeit beträgt 4 Semester und umfasst neben der Präsenz das Selbststudium und die Master-Prüfung.

§ 5

Lehr- und Lernformen

(1) Der Lehrstoff ist modular strukturiert. In den einzelnen Modulen werden die Lehrinhalte durch Vorlesungen, Seminare, Übungen, Praktika, Sprachkurse, Projekte sowie Selbststudium vermittelt, gefestigt und vertieft.

(2) In Vorlesungen wird in die Stoffgebiete der Module eingeführt, wobei der Studierende an Vorlesungen im Allgemeinen rezeptiv beteiligt ist. Deshalb werden Vorlesungen in der Regel durch Übungen ergänzt, in denen die Anwendung des Lehrstoffes in exemplarischen Teilbereichen ermöglicht wird.

(3) Seminare ermöglichen den Studierenden, sich auf der Grundlage von Fachliteratur oder anderen Materialien unter Anleitung selbst über einen ausgewählten Problembereich zu informieren, das Erarbeitete vorzutragen, in der Gruppe zu diskutieren und schriftlich darzustellen.

(4) Praktika dienen der Anwendung des vermittelten Lehrstoffes sowie dem Erwerb von praktischen Fertigkeiten in potenziellen Berufsfeldern. Sie veranschaulichen experimentell die bereits theoretisch behandelten Sachverhalte und vermitteln den Studierenden eigene Erfahrungen und Fertigkeiten im Umgang mit Geräten, Anlagen und Messmitteln.

(5) Sprachkurse vermitteln und trainieren Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten in der jeweiligen Fremdsprache. Sie entwickeln kommunikative und interkulturelle Kompetenz in einem akademischen und beruflichen Kontext sowie in Alltagssituationen.

(6) In Projekten führt der Studierende wissenschaftliche Arbeiten durch, entwickelt dabei die Fähigkeit zur Teamarbeit sowie zum Erarbeiten eigenständiger Lösungsbeiträge und deren Umsetzung innerhalb einer vorgegebenen Frist. Ebenso wird die Fähigkeit entwickelt und trainiert, die Ergebnisse in fachspezifischer Form zu dokumentieren und sachlich wie sprachlich korrekt darzustellen.

(7) Im Selbststudium kann der Studierende die Lehrinhalte nach eigenem Ermessen erarbeiten, wiederholen und vertiefen.

§ 6

Aufbau und Ablauf des Studiums

(1) Das Studium ist modular aufgebaut. Das Lehrangebot ist auf drei Semester verteilt. Das vierte Semester dient der Anfertigung der Master-Arbeit.

(2) Das Studium umfasst acht Pflichtmodule im Umfang von 52 Leistungspunkten, eine entsprechende Anzahl an Wahlpflichtmodulen im Umfang von 38 Leistungspunkten und eine Master-Arbeit mit Verteidigung im Umfang von insgesamt 30 (29+1) Leistungspunkten. Die Wahlpflichtmodule ermöglichen eine Schwerpunktsetzung nach Wahl des Studierenden.

(3) Inhalte und Qualifikationsziele, umfasste Lehr- und Lernformen, Voraussetzungen, Verwendbarkeit, Häufigkeit, Arbeitsaufwand sowie Dauer der einzelnen Module sind den Modulbeschreibungen (Anlage 1) zu entnehmen.

(4) Die Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache abgehalten.

(5) Die sachgerechte Aufteilung der Module auf die einzelnen Semester, deren Beachtung den Abschluss des Studiums in der Regelstudienzeit ermöglicht, ebenso Art und Umfang der jeweils umfassten Lehrveranstaltungen sowie Anzahl und Regelzeitpunkt der erforderlichen Studien- und Prüfungsleistungen sind dem beigefügten Studienablaufplan (Anlage 2) zu entnehmen. Ein Teilzeitstudium ist gemäß gesondertem Studienablaufplan (Anlage 3) möglich.

(6) Das Angebot an Wahlpflichtmodulen sowie die Studienablaufpläne können auf Vorschlag der Studienkommission durch den Fakultätsrat geändert werden. Das aktuelle Angebot an Wahlpflichtmodulen ist zu Semesterbeginn fakultätsüblich bekannt zu machen. Der geänderte Studienablaufplan gilt für die Studierenden, denen er zu Studienbeginn fakultätsüblich bekannt gegeben wird. Über Ausnahmen zu Satz 3 entscheidet auf Antrag der Prüfungsausschuss.

§ 7

Inhalte des Studiums

(1) Der Master-Studiengang Nanoelectronic Systems ist forschungsorientiert.

(2) Das Studium beinhaltet Pflichtmodule mit den Themengebieten Halbleitertechnologie, Schaltkreis- und Systementwurf, Prinzipien abhängiger Systeme, Estimation und Detektion.

(3) Die Themen der Wahlpflichtmodule des Studiums sind Materialien und Technologien für nanoelektronische Systeme, insbesondere Speichertechnologie, Nanotechnologie, Optoelektronik und Molekularelektronik, Entwurfsmethoden und -techniken für die Realisierung von nanoelektronischen Systemen, z. B. High- und Low-Level-Synthese, Charakterisierung und Modellierung von elektrischen Bauelementen, erweiterter integrierter Schaltkreis- und Systementwurf und Computerarithmetik, Anwendungsfelder für eingebettete nanoelektronische Systeme, insbesondere Entwurf, Bau und Nutzung von Softwaresystemen, Modellierungs- und Simulationsverfahren, betriebs- und volkswirtschaftliche Themen, sowie die Deutsche Sprache und Kultur.

§ 8

Leistungspunkte

(1) ECTS-Leistungspunkte dokumentieren die durchschnittliche Arbeitsbelastung der Studierenden sowie ihren individuellen Studienfortschritt. Ein Leistungspunkt entspricht einer Arbeitsbelastung von 30 Stunden. In der Regel werden pro Studienjahr 60 Leistungspunkte vergeben, d. h. 30 pro Semester. Der gesamte Arbeitsaufwand für das Studium entspricht 120 Leistungspunkten und umfasst die nach Art und Umfang in den Modulbeschreibungen (Anlage 1) bezeichneten Lehr- und Lernformen, die Studien- und Prüfungsleistungen sowie die Master-Arbeit und die Verteidigung.

(2) In den Modulbeschreibungen (Anlage 1) ist angegeben, wie viele Leistungspunkte durch ein Modul jeweils erworben werden können. Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden wurde. § 27 der Prüfungsordnung bleibt davon unberührt.

§ 9 Studienberatung

(1) Die allgemeine Studienberatung erfolgt durch die Zentrale Studienberatung der TU Dresden und erstreckt sich auf Fragen der Studienmöglichkeiten, Einschreibemodalitäten und allgemeine studentische Angelegenheiten. Die studienbegleitende fachliche Beratung obliegt der Studienberatung Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik. Diese fachliche Studienberatung unterstützt die Studierenden insbesondere in Fragen der Studiengestaltung.

(2) Zu Beginn des dritten Semesters hat jeder Studierende, der bis zu diesem Zeitpunkt noch keinen Leistungsnachweis erbracht hat, an einer fachlichen Studienberatung teilzunehmen.

§ 10 Anpassung von Modulbeschreibungen

(1) Zur Anpassung an geänderte Bedingungen können die Modulbeschreibungen im Rahmen einer optimalen Studienorganisation mit Ausnahme der Felder „Modulname“, „Inhalte und Qualifikationsziele“, „Lehr- und Lernformen“, „Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten“ sowie „Leistungspunkte und Noten“ in einem vereinfachten Verfahren geändert werden.

(2) Im vereinfachten Verfahren beschließt der Fakultätsrat die Änderung der Modulbeschreibung auf Vorschlag der Studienkommission. Die Änderungen sind fakultätsüblich zu veröffentlichen.

§ 11 Inkrafttreten und Veröffentlichung

Diese Studienordnung tritt mit Wirkung vom 01.10.2011 in Kraft und wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der Technischen Universität Dresden veröffentlicht.

Ausgefertigt auf Grund des Fakultätsratsbeschlusses der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik vom 21.09.2011 und der Genehmigung des Rektorates vom 28.04.2015.

Dresden, den 15.05.2015

Der Rektor
der Technischen Universität Dresden

Prof. Dr.-Ing. habil. DEng/Auckand Hans Müller-Steinhagen

Anlage 1

Modulbeschreibungen

Inhalt

Pflichtmodule

- Academic and Scientific Work
- Fundamentals of Estimation and Detection
- Hardware/Software Codesign
- Lab Sessions
- Principles of Dependable Systems
- Project Work
- Radio Frequency Integrated Circuits
- Semiconductor Technology

Wahlpflichtmodule

- Communications
- Computer Arithmetic
- Electromechanical Networks
- German Language and Culture
- Hardware/Software Codesign Lab
- High Level Synthesis
- Integrated Circuits for Broadband Optical Communication
- Investing in a Sustainable Future
- Lab VLSI Processor Design
- Low Level Synthesis
- Materials for Nanoelectronics and Vacuum Technology
- Memory Technology
- Modeling and Characterization of Electron Devices
- Modeling and Simulation of Telecommunication Systems
- Molecular Electronics
- Nanotechnology and Material Science
- Optoelectronics
- Real-Time Systems
- Software Fault-Tolerance
- Stochastic Signals and Systems
- Systems Engineering
- Theory of Nonlinear Network
- Ubiquitous Information Systems
- Wireless Sensor Networks

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
NES-12 ASW	Academic and Scientific Work	Studiendekan
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studenten Schlüsselkompetenzen für das akademische und wissenschaftliche Arbeiten. Sie können sich kritisch mit wissenschaftlichen Texten auseinandersetzen oder ihr Wissen an andere Personen weitergeben und deren Lernprozess begleiten. Das beinhaltet das Verstehen der wesentlichen Inhalte wissenschaftlicher Texte, deren Einordnung in den aktuellen wissenschaftlichen Kontext, die kritische Reflexion der gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und kulturellen Auswirkungen sowie deren Darstellung und Präsentation. Um den Aufbau von Wissen bei Lernenden anzuregen und zu ermöglichen, haben die Studierenden Kenntnisse aus der allgemeinen Hochschuldidaktik erworben und können dieses anwenden.</p>	
Lehr- und Lernformen	<p>Das Modul umfasst Vorlesungen, Übungen, Praktika, Seminare und Selbststudium im Umfang von 3 SWS. Die Lehrveranstaltungen sind im angegebenen Umfang aus dem Katalog Akademisches und Wissenschaftliches Arbeiten (Academic and Scientific Work) zu wählen. Der Katalog wird inklusive der jeweils erforderlichen Prüfungsleitungen zu Semesterbeginn fakultätsüblich bekannt gegeben.</p>	
Voraussetzungen für die Teilnahme		
Verwendbarkeit	<p>Das Modul ist ein Pflichtmodul des Master-Studiengangs Nano-electronic Systems.</p>	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus den gemäß dem Katalog Akademisches und Wissenschaftliches Arbeiten (Academic and Scientific Work) vorgegebenen Prüfungsleistungen.</p>	
Leistungspunkte und Noten	<p>Durch das Modul können 4 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der einzelnen Prüfungsleistungen.</p>	
Häufigkeit des Moduls	<p>Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.</p>	
Arbeitsaufwand	<p>Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 120 Stunden.</p>	
Dauer des Moduls	<p>Das Modul umfasst ein Semester.</p>	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
NES-12 10 01	Fundamentals of Estimation and Detection	Prof. Fettweis
Inhalte und Qualifikationsziele	Die Studenten kennen nach Abschluss des Moduls wichtige Ansätze zur Parameterschätzung und -detektion sowie die Grundlagen linearer Schätzverfahren und gedächtnisbehafteter Systeme. Sie verstehen die unterschiedlichen mathematischen Modelle und Ansätze, welche den gängigen Methoden zu Grunde liegen, und sind dadurch in der Lage, für verschiedenste praktische Szenarien geeignete Verfahren auszuwählen und anzuwenden. Die Studenten können verschiedene Schätzer/Detektoren aufgrund von Qualitätskriterien bewerten.	
Lehr- und Lernformen	Das Modul umfasst 2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen und Selbststudium.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse der Systemtheorie und Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf Bachelor-Niveau	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul des Master-Studiengangs Nano-electronic Systems.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Prüfungsleistung.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 180 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
NES-12 10 03	Hardware/Software Codesign	Prof. Fettweis
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Das Modul umfasst inhaltlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Methoden und unterschiedliche Aspekte bei der Hardware- und Softwarerealisierung eingebetteter Systeme (auch der Nachrichtentechnik), - gegenseitige Beeinflussung beider Entwürfe (Codesign) im Hinblick auf eine Optimierung des Schaltkreisentwurfs, - neue Parallelverarbeitungskonzepte durch massive Strukturverkleinerung in Richtung „Nano Scale“. <p>Qualifikationsziel: Nach Abschluss des Moduls haben die Studenten einen Überblick über aktuelle Hardware-Architekturen, insbesondere verschiedene Hardware-Plattformen zur Software-Implementierung digitaler Signalverarbeitungsalgorithmen, und können diese bezüglich verschiedener Kriterien (z.B. Flexibilität, Leistungsaufnahme) bewerten. Die Studenten können aus Algorithmen die Hardwareanforderungen unter Beachtung der Flexibilitätsanforderungen für die Hard- und Softwarekomponenten ableiten. Sie kennen Strategien zur Performance-Steigerung und Minimierung der Leistungsaufnahme und können diese sicher anwenden.</p>	
Lehr- und Lernformen	Das Modul umfasst 2 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übungen und Selbststudium.	
Voraussetzungen für die Teilnahme		
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul des Master-Studiengangs Nano-electronic Systems.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Sie besteht bei mehr als 16 Teilnehmern aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten. Bei bis zu 16 Teilnehmern wird die Klausurarbeit durch eine mündliche Prüfungsleistung als Einzelprüfung im Umfang von 20 Minuten ersetzt. Die Art der konkreten Prüfungsleistung wird am Ende des Anmeldezeitraums fakultätsüblich bekannt gegeben.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 4 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Prüfungsleistung.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Sommersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 120 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
NES-11 06 01	Lab Sessions	Prof. Fetzer
Inhalte und Qualifikationsziele	Durch das Modul werden praktische Fähigkeiten und Fertigkeiten aus dem Bereich des eingebetteten Systementwurfs und der Halbleiterfertigung vermittelt. Die Teilnehmer sammeln Erfahrungen in der Team- und Projektbearbeitung und vertiefen ihre Fähigkeiten in Vortrags- und Präsentationstechniken. Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studenten einen ersten Kenntnisstand zu Fragestellungen des eingebetteten Systementwurfs und haben erste Erfahrungen mit den wichtigsten Prozessschritten der Halbleiterfertigung.	
Lehr- und Lernformen	Das Modul umfasst 1 SWS Vorlesung, 5 SWS Praktikum und Selbststudium.	
Voraussetzungen für die Teilnahme		
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul des Master-Studiengangs Nano-electronic Systems.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Praktikumsprotokollen.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der Praktikumsprotokolle.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
NES-11 06 02	Principles of Dependable Systems	Prof. Fetzer
Inhalte und Qualifikationsziele	Nach dem erfolgreichen Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, hochgradig verlässliche und sichere Systeme zu entwerfen und zu implementieren. Besondere Kenntnisse haben sie dabei in dem Entwurf verteilter Protokolle für kritische Systeme erworben, aufgrund der Vielzahl an möglichen Fehler- und Versagenstypen in diesem Bereich. Anhand ihrer theoretischen Kenntnisse können die Studierenden effiziente Lösungen für praktische Szenarien entwerfen.	
Lehr- und Lernformen	Das Modul umfasst 2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen und Selbststudium.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verständnis der Grundlagen des Entwurfs, der Entwicklung und des Betriebs von computerbasierten Systemen (auf Bachelor-Niveau).	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul des Studiengangs Nanoelectronic Systems.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung als Einzelprüfung im Umfang von 30 Minuten. Als Prüfungsvorleistung ist eine Sammlung von Übungsaufgaben zu lösen.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Prüfungsleistung.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 180 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
NES-12 PW	Project Work	Studiendekan
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Forschung, Entwicklung, Modellierung, Berechnung, Projektierung, Konstruktion, Systementwurf, Programmierung - Implementierung und Kodierung, Betrieb, Wartung, Verifikation und Prüfung, Inbetriebnahme <p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden besitzen Kompetenzen in der Bearbeitung komplexer Problemstellungen in der ingenieurgemäßen Berufspraxis und können deren Ergebnisse dokumentieren und präsentieren. Sie verfügen über soziale Kompetenzen der fachgerechten Kommunikation, im Projekt- und Produktmanagement.</p>	
Lehr- und Lernformen	Das Modul umfasst ein Projekt im Umfang von 300 Stunden und Selbststudium.	
Voraussetzungen für die Teilnahme		
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul des Master-Studiengangs Nano-electronic Systems.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus der unbenoteten Projektarbeit im Umfang von 100 Stunden.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 10 Leistungspunkte erworben werden. Das Modul wird mit „bestanden“ oder „nicht bestanden“ bewertet.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 300 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
NES-12 08 02	Radio Frequency Integrated Circuits	Prof. Ellinger
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Das Modul umfasst inhaltlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> - integrierte Hochfrequenzschaltungen im Bereich der schnellen Mobilkommunikation, wie z. B. rauscharme Verstärker, Leistungsverstärker, Mischer und Oszillatoren auf der Basis von aktiven und passiven Bauelementen, als auch komplette Hochfrequenzsysteme, - Vor- und Nachteile aggressiv skaliertes CMOS und BiCMOS Technologien, More than Moore (z.B. FinFET, SOI, Strained Silicon) als auch Beyond Moore (Silicon NanoWire, CNT und Organik) Technologien in Bezug auf das Schaltungsdesign. <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen die Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - der Methoden des Entwurfs von analogen integrierten Hochfrequenzschaltungen; sie kennen die Grundschaltungen und die Architekturen der Systeme, - zur Analyse und Optimierung dieser Schaltungen, - des kompletten Entwurfszyklus für integrierte Hochfrequenzschaltungen unter Verwendung des Netzwerkanalyseprogramms Cadence. 	
Lehr- und Lernformen	Das Modul umfasst 3 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übungen, 2 SWS Praktikum und Selbststudium.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse im Bereich der analogen Schaltungstechnik auf Bachelor-Niveau sind erforderlich.	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul des Master-Studiengangs Nano-electronic Systems.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten. Die Klausurarbeit kann wahlweise in deutscher oder englischer Sprache abgelegt werden.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Prüfungsleistung.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Sommersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 210 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
NES-12 12 02	Semiconductor Technology	Prof. Bartha
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Das Modul umfasst inhaltlich die technologischen Grundlagen zur Fertigung von Mikro- und Nanobauteilen sowie die Fertigungskonzepte für integrierte Schaltkreise.</p> <p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden besitzen die Fähigkeit,</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Wirkungsweise von Einzeltechnologien zur Fertigung von Mikro- und Nanobauteilen zu beschreiben, - mit grundlegenden Prinzipien zur Herstellung und Miniaturisierung von Bauelementen und Schaltkreisen zu arbeiten, - die Einzeltechnologien zu komplexen Prozessabläufen zusammen zu fügen und deren Zusammenwirken zu erklären. 	
Lehr- und Lernformen	Das Modul umfasst insgesamt 6 SWS Vorlesungen, 1 SWS Praktika und Selbststudium.	
Voraussetzungen für die Teilnahme		
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul des Master-Studiengangs Nano-electronic Systems.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Sie besteht bei mehr als 20 Teilnehmern aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten. Bei bis zu 20 Teilnehmern wird die Klausurarbeit durch eine mündliche Prüfungsleistung als Einzelprüfung im Umfang von 30 Minuten ersetzt. Die Art der konkreten Prüfungsleistung wird am Ende des Anmeldezeitraums fakultätsüblich bekannt gegeben.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 10 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Prüfungsleistung.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 330 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst zwei Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
NES-12 10 02	Communications	Prof. Fettweis
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Das Modul umfasst inhaltlich Signaltheorie (Sinussignale, Dirac-Funktion, Faltung, Fourier-Transformation), Lineare zeitinvariante Systeme (Übertragungsfunktion, Impulsantwort), Bandpasssignale (reelles und komplexes Auf- und Abwärtsmischen von Signalen, äquivalentes Tiefpasssignal), Analoge Modulation (Modulation, Demodulation, Eigenschaften von AM, PM, FM), Analog-Digital-Umsetzung (Abtasttheorem, Signalrekonstruktion, Quantisierung, Unter- und Überabtastung), Digitale Modulationsverfahren (Modulationsverfahren, Matched-Filter-Empfänger, Bitfehlerwahrscheinlichkeit).</p> <p>Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die grundlegenden Prinzipien und die praktische Anwendung der Nachrichtenübertragung. Sie sind in der Lage, die grundlegenden Signalverarbeitungsprozesse in Nachrichtenübertragungssystemen zu verstehen und mathematisch zu beschreiben. Sie sind mit der Übertragung im Basisband und im Bandpassbereich vertraut und kennen die wichtigsten analogen und digitalen Modulationsverfahren. Sie verstehen für einfache analoge und digitale Übertragungsszenarien den Einfluss von Rauschen auf die Übertragungsqualität.</p>	
Lehr- und Lernformen	Das Modul umfasst 2 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übungen und Selbststudium.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden die Kompetenzen aus dem Bereich der Systemtheorie (analoge und digitale Systeme) und der Höheren Mathematik auf Bachelor-Niveau vorausgesetzt.	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Master-Studiengangs Nanoelectronic Systems.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 3 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Prüfungsleistung.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Sommersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 90 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
NES-11 02 03	Computer Arithmetic	Prof. Spallek
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte/Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau von binären Wortaddierern (rippling, blockparallel, hierarchisch) - Stellenwertsysteme in Carry-Save-Darstellung und mit vorzeichenbehafteten Ziffern - Mehroperandenaddition, verallgemeinerte Bitzähler - Multiplikation - zifferniterative Division und Division durch numerische Näherungsverfahren - Wurzelziehen - CORDIC-Algorithmus - generische Funktionsberechnung <p>Qualifikationen/Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Fähigkeit, die Implementierungen arithmetischer Funktionen sowie die mit ihnen verbundenen Kosten in Bezug auf Hardwareaufwand und Rechenzeit zu erläutern - die Fähigkeit, eigene kundenspezifische arithmetische Schaltungen zu vorgegebenen Entwurfszielen zu entwickeln 	
Lehr- und Lernformen	Das Modul umfasst 2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen und Selbststudium.	
Voraussetzungen für die Teilnahme		
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Master-Studiengangs Nanoelectronic Systems.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung als Einzelprüfung im Umfang von 45 Minuten.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Prüfungsleistung.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 180 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
NES-12 12 04	Electromechanical Networks	Prof. Fischer
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - beherrschen grundlegende methodische und praktische Kenntnisse zum effektiven Entwurf und zur anschaulichen Analyse des dynamischen Verhaltens von elektromechanischen, magnetischen, fluidischen und gekoppelten Systemen in Form einer gemeinsamen schaltungstechnischen Darstellung der unterschiedlichen Teilsysteme einschließlich deren Wechselwirkungen mit Hilfe der Netzwerktheorie, - beherrschen die Funktion und Modellierung elektromechanischer Wandler, - können das Verhalten elektromechanische Systeme mit vorhandener Schaltungssimulationssoftware, wie z.B. pSpice, simulieren. 	
Lehr- und Lernformen	Das Modul umfasst 2 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übungen und Selbststudium.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse auf Bachelor-Niveau der analogen Schaltungstechnik, Analysis und linearen Algebra	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Master-Studiengangs Nanoelectronic Systems.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 4 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Prüfungsleistung.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 120 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.	
Literatur	Lenk, A., Ballas, R.G., Werthschützky, R., Pfeifer, G.: Electromechanical Systems in Microtechnology and Mechatronics - Electrical, Mechanical and Acoustic Networks, their Interactions and Applications, 1st Edition., 2011, ISBN: 978-3-642-10805-1	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
NES-30 GLC	German Language and Culture	Carlos Ampíe Loría
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalt des Moduls: Campus-Sprache sowie Lese- und Hörstrategien mit landeskundlichem und kulturellem Bezug Qualifikationsziel: Kenntnisse der deutschen Alltagssprache in Wort und Schrift auf A1-Niveau gemäß GER</p>	
Lehr- und Lernformen	Das Modul umfasst 4 SWS Sprachkurs und Selbststudium.	
Voraussetzungen für die Teilnahme		
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Master-Studiengangs Nanoelectronic Systems.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 4 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Prüfungsleistung.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Sommersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 120 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
NES-12 10 04	Hardware/Software Codesign Lab	Dr. Matus
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalt des Moduls: Konzepte zur Beschleunigung von digitalen Signalverarbeitungsalgorithmen</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studenten kennen die ASIP-Entwicklungsmethodik (Application Specific Instruction Processor). Sie können selbstständig Algorithmen implementieren und sind in der Lage, sich mit eigenen Beiträgen an Diskussionen hinsichtlich Komplexität, Speicherverbrauch, Anordnung der Daten im Speicher und möglichen Architekturverbesserungen zu beteiligen.</p>	
Lehr- und Lernformen	Das Modul umfasst 1 SWS Übung, 2 SWS Praktika und Selbststudium.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse zu Hardware/Software Codesign, wie sie u.a. in dem Modul Hardware/Software Codesign vermittelt werden, und Grundkenntnisse in Assemblerprogrammierung, Matlab und zu DSP-Architekturkonzepten auf Bachelor-Niveau.	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Master-Studiengangs Nanoelectronic Systems.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Projektarbeit im Umfang von 30 Stunden.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 4 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Prüfungsleistung.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 120 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
NES-11 02 01	High Level Synthesis	Prof. Hochberger
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalt des Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abbildung von Verhaltensbeschreibungen (z.B. in Form von Programmfragmenten) auf FPGA und CGRGA Strukturen - Teilschritte Allokation, Scheduling, Binding - Exakte oder heuristische Lösungen - Konstruktionsprinzipien heuristischer Lösungen - Zustandskodierung <p>Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls Verfahren für die einzelnen Teilaufgaben in einem konkreten Anwendungsfall auswählen. Sie können die Verfahren bezüglich ihrer Speicher- und Zeitkomplexität bewerten und gegebenenfalls für besondere Randbedingungen oder neue Zieltechnologien anpassen.</p>	
Lehr- und Lernformen	Das Modul umfasst 2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen und Selbststudium.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Hardware-Synthese auf der Basis einer Hardware-Beschreibungssprache (z.B.: Reese/Thornton: Introduction to Logic Synthesis Using Verilog Hdl oder Brown/Vranesic: Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design), Kenntnis einer höheren Programmiersprache (C und/oder Java).	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Master-Studiengangs Nanoelectronic Systems.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung (Einzelprüfung) im Umfang von 30 Minuten.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Prüfungsleistung.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 180 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
NES-12 08 04	Integrated Circuits for Broadband Optical Communication	Prof. Ellinger
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Das Modul umfasst inhaltlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entwurf von integrierten Schaltungen in aggressiv skalierten Nanotechnologien mit Fokus auf die optische Breitband-Kommunikation, - Transimpedanzverstärker, Detektorschaltungen, Lasertreiber, Multiplexer, Frequenzteiler, Oszillatoren, Phasenregelschleifen, Synthesizer und Schaltungen zur Datenrückgewinnung, - Herausforderungen (z.B. hohe Bandbreiten, Verstärkung, Rauschen und gute Großsignaleigenschaften trotz niedriger Spannungen) und entsprechende Lösungsansätze für Schaltungen in Nanotechnologien. <p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden besitzen die Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - der Methoden des Entwurfs von sehr schnellen integrierten Schaltungen und Systemen für die optische Breitbandkommunikation, - zur Analyse und Optimierung dieser Schaltungen, - des kompletten Entwurfszyklus von Schaltungen für die optische Kommunikationstechnik unter Verwendung des Netzwerkanalyseprogramms Cadence. 	
Lehr- und Lernformen	Das Modul umfasst 3 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übungen, 2 SWS Praktikum und Selbststudium.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse im Bereich der analogen Schaltungstechnik auf Bachelor-Niveau sind erforderlich.	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Master-Studiengangs Nanoelectronic Systems.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten. Die Klausurarbeit kann wahlweise in deutscher oder englischer Sprache abgelegt werden.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ist die Note der Klausurarbeit.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 210 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
NES-10 01 01	Investing in a Sustainable Future	Prof. E. Günther
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalt des Moduls: Wie entstehen Innovationen für eine nachhaltige Zukunft?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen und Geschichte von Innovationen sowie die Implementierung von Innovationen in Unternehmen - Aspekt der Nachhaltigkeit von unternehmerischen Entscheidungen, deren Definition und Bewertung sowie deren konkrete Anwendung in Unternehmen - verschiedene Gesichtspunkte von nachhaltigen unternehmerischen Entscheidungen an Beispielen <p>Qualifikationsziele: Nach Abschluss dieses Moduls beherrschen die Studenten die Grundlagen des Innovationsmanagements und sind befähigt, selbstständig ökologische und ökonomische Aspekte der unternehmerischen Verantwortung in der Entscheidungsfindung einzubeziehen. Ergänzend sind die Studenten nach Abschluss des Moduls in der Lage, in interdisziplinären und -kulturellen Teams zu arbeiten, Problemstellungen angemessen selbstständig zu lösen sowie ihre Lösungsvorschläge in schriftlicher Form darzulegen und in mündlicher Form zu präsentieren und zu verteidigen.</p>	
Lehr- und Lernformen	Das Modul umfasst 1 SWS Vorlesungen, 2 SWS Seminare und Selbststudium.	
Voraussetzungen für die Teilnahme		
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Master-Studiengangs Nanoelectronic Systems.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Projektarbeit im Umfang von 45 Stunden, einem Kolloquium im Umfang von 20 Minuten und einer mündlichen Prüfungsleistung im Umfang von 20 Minuten.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 4 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus den gewichteten Noten der Projektarbeit (Faktor 2), des Kolloquiums (Faktor 1) und der mündlichen Prüfungsleistung (Faktor 1).	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Sommersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 120 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
NES-12 08 01	Lab VLSI Processor Design	Prof. Schüffny
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Das Modul umfasst inhaltlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen, Konzepte und Methoden zur Entwicklung komplexer digitaler VLSI-Systeme, - Architekturkonzepte für hochintegrierte digitale Verarbeitungssysteme insbesondere aus den Bereichen der Prozessorsysteme sowie anwendungsspezifische Systeme der Signalverarbeitung, - Methoden der effizienten Überführung der Architekturkonzepte in die hochintegrierte Implementierung eines digitalen Systems, - Spezifikation und abstrakte Modellierung des Systems, Überführung in eine Register-Transfer-Beschreibung (RTL), automatisierte Schaltungssynthese und physische Implementierung (Place & Route, Layoutsynthese), deren Ergebnis die Daten für die Chipfertigung liefert, - Verifikation des Entwurfs auf allen Abstraktionsebenen (Verhalten, Implementierung) durch Simulation (funktionale Verifikation), - Nachweis der Äquivalenz von Transformationsschritten durch formale Verifikation, die Überprüfung der Einhaltung von Entwurfsregeln (Signoff-Verifikation), - Zusammenarbeit in einem Entwurfsteam (Aufgabenteilung, Festlegung von Schnittstellen, Ablauf- und Zeitplanung). <p>Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, eine vollständige Implementierung und Verifikation eines VLSI-Systems (z. B. eines Prozessors in der Komplexität eines 8051) unter Nutzung industrieller Entwurfssoftware (Synopsys, Cadence) durchzuführen.</p>	
Lehr- und Lernformen	Das Modul umfasst 2 SWS Übungen, 2 SWS Praktikum und Selbststudium.	
Voraussetzungen für die Teilnahme		
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Master-Studiengangs Nanoelectronic Systems.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Projektarbeit im Umfang von 30 Stunden.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Projektarbeit.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.	

Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 180 Stunden.
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
NES-11 02 02	Low Level Synthesis	Prof. Hochberger
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalt des Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> - alle Abstraktionsebenen zw. Logik-Ebene und physikalischer Ebene - Logikminimierungsverfahren (exakt und heuristisch, für zweistufige und Multi Level Logik) - Technologiemaßnahmen mit funktionaler Dekomposition und strukturellen Ansätze (z.B. FlowMap) - analytische und heuristische Placer (Simulated Annealing, Genetic Algorithms) - typische Verdrahtungsalgorithmen (PathFinder) <p>Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls Synthese-Algorithmen und Verfahren analysieren. Sie können diese bezüglich ihrer Speicher- und Zeit-Komplexität, sowie ihrer Anwendbarkeit auf spezifische Zieltechnologien bewerten. Die Studierenden können bekannte Verfahren auf neue Architekturen und Technologien übertragen.</p>	
Lehr- und Lernformen	Das Modul umfasst 2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen und Selbststudium.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Hardware-Synthese auf der Basis einer Hardware-Beschreibungssprache (z.B.: Reese/Thornton: Introduction to Logic Synthesis Using Verilog Hdl oder Brown/Vranesic: Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design)	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Master-Studiengangs Nanoelectronic Systems.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung (Einzelprüfung) im Umfang von 30 Minuten.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Prüfungsleistung.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Sommersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 180 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
NES-12 12 01	Materials for Nanoelectronics and Vacuum Technology	Prof. Richter
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Das Modul umfasst inhaltlich die werkstofflichen Grundlagen für die Nanoelektronik sowie die Grundlagen der Vakuumtechnik.</p> <p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden besitzen die Fähigkeit aus der Kenntnis</p> <ul style="list-style-type: none"> - des Aufbaus, der Eigenschaften, der Herstellung und der Strukturbildung von Materialien sowie - der Effekte und den Grundtypen kleiner Strukturen die Möglichkeiten und Herausforderungen nanoelektronischer Materialsysteme ableiten zu können. <p>Die Studenten können</p> <ul style="list-style-type: none"> - aus der Kenntnis der kinetischen Gastheorie vakuumtechnologische Zusammenhänge ableiten, - für unterschiedlichste Druckbereiche die geeigneten pumpen- und Druckmessverfahren begründen. 	
Lehr- und Lernformen	Das Modul umfasst 4 SWS Vorlesungen, 1 SWS Praktika und Selbststudium.	
Voraussetzungen für die Teilnahme		
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Master-Studiengangs Nanoelectronic Systems.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht bei mehr als 20 Teilnehmern aus zwei Klausurarbeiten im Umfang von je 90 Minuten und aus einer Sammlung von Praktikumsprotokollen. Bei bis zu 20 Teilnehmern werden die Klausurarbeiten durch mündliche Prüfungsleistungen als Einzelprüfung im Umfang von 30 Minuten ersetzt. Die Arten der konkreten Prüfungsleistungen werden am Ende des Anmeldezeitraums fakultätsüblich bekannt gegeben.</p>	
Leistungspunkte und Noten	<p>Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus den Noten der beiden Prüfungsleistungen mit jeweiliger Gewichtung von 40 % und der Note der Sammlung von Praktikumsprotokollen mit Gewichtung 20 %.</p>	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 180 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
NES-12 12 03	Memory Technology	Prof. Mikolajick
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte des Moduls sind auf dem Markt etablierte und in Forschung bzw. Entwicklung befindliche Speicherkonzepte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Magnetische Speicher, - Optische Speicher, - Halbleiterspeicher (SRAM, DRAM, Nichtflüchtige Speicher (EPROM, EEPROM, Flash)), - Innovative Halbleiterspeicher (z. B. ferroelektrische, magnetoresistive, resistive, organische und Einzelmolekülspeicher). <p>Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden Kompetenzen, die Konzepte zu optimieren und weiter zu entwickeln sowie, basierend auf physikalischen Effekten, neue Speicherkonzepte zu entwickeln. Darüber hinaus können sie die Anwendungsbereiche und Grenzen der behandelten Speicherkonzepte einschätzen.</p>	
Lehr- und Lernformen	Das Modul umfasst insgesamt 4 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen und Selbststudium.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden die Kompetenzen vorausgesetzt, welche z. B. im ersten Modulsemester des Moduls Semiconductor Technology und in dem Modul Materials for Nanoelectronics and Vacuum Technology erworben werden können.	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Master-Studiengangs Nanoelectronic Systems und ein Wahlpflichtmodul im Diplomstudiengang Elektrotechnik im Hauptstudium.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung als Einzelprüfung mit der Dauer von 25 Minuten.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Prüfungsleistung.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Studienjahr beginnend im Sommersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 210 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst zwei Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
NES-12 08 03	Modeling and Characterization of Electron Devices	Prof. Schröter
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Das Modul umfasst aktuelle Forschungsthemen und Trends auf dem Gebiet der Charakterisierung und Modellierung mikro- und nanoelektronischer Bauelemente.</p> <p>Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden praxis- und forschungsbezogener Aufgaben auf dem Gebiet der Modellierung und Charakterisierung mikro- und nanoelektronischer Bauelemente eigenverantwortlich lösen (einschließlich Konzeption, Dokumentation und Diskussion) sowie Messergebnisse analysieren und interpretieren. Weiterhin sind sie in der Lage, sich schnell und selbstständig anhand von Forschungsliteratur in neue Themen einzuarbeiten.</p>	
Lehr- und Lernformen	Das Modul umfasst 2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen, 2 SWS Praktika und Selbststudium.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Es werden folgende Kompetenzen vorausgesetzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyse von realistischen Kennlinien aktiver elektronischer Bauelemente, - Beschreiben des Verhaltens von aktiven elektronischen Bauelementen auf Basis von Ersatzschaltbildern und physikalischen Modellen. <p>Literatur: M. Schröter, Elektronische Bauelemente, Vorlesungsskript S. M. Sze, Physics of Semiconductor Devices</p>	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul der Master-Studiengänge Elektrotechnik (Mikroelektronik) und Nanoelectronic Systems.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einem Beleg im Umfang von 80 Stunden.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 8 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note des Belegs.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Studienjahr beginnend im Sommersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 240 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst zwei Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
NES-12 10 05	Modeling and Simulation of Telecommunication Systems	Prof. Lehnert
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Das Modul umfasst inhaltlich die Konzepte und Werkzeuge der Discrete Event Simulation einschließlich der Methoden zur Erzeugung von Zufallsvariablen beliebiger Verteilungen und zur Analyse von Simulationszeitreihen mit Genauigkeitsmaßen.</p> <p>Qualifikationsziele:</p> <p>Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Prinzipien der Leistungsanalyse von Kommunikationsnetzen und beherrschen wesentliche Verfahren zur Modellierung und Leistungsbewertung. Sie sind in der Lage, für verschiedene Problemstellungen zweckmäßige Methoden der Untersuchung mittels Simulation auszuwählen und anzuwenden. Die Studierenden sind mit dem Konzept des Bediensystemmodells vertraut und können in der Praxis auftretende Systeme korrekt modellieren. Sie haben Grundkenntnisse des Simulators ns-3 erworben.</p>	
Lehr- und Lernformen	Das Modul umfasst 2 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übungen und Selbststudium.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden Kenntnisse zur Systemtheorie auf Bachelor-Niveau sowie zu Grundlagen von Kommunikationsnetzen (z. B. Proakis, Salehi: Communication Systems Engineering, Prentice Hall) vorausgesetzt.	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Master-Studiengangs Nanoelectronic Systems.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung als Einzelprüfung im Umfang von 30 Minuten.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 4 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 120 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
NES-13 14 02	Molecular Electronics	Prof. Cuniberti
Inhalte und Qualifikationsziele	Die Studenten kennen die Grundlagen der Molekularelektronik mit den Schwerpunkten: experimentelle Methoden, physikalische Effekte und theoretische Werkzeuge, z.B. Einzelmolekülelektronik, Rasterprobe und Break-junction Techniken, Transportmechanismen auf der Nanoskala, molekulare Bauteile (Dioden, Transistoren, Sensoren) und molekulare Architekturen. Die Studenten kennen die wichtigsten experimentellen und theoretischen Methoden zur Untersuchung von Ladungstransport auf der molekularen Skala.	
Lehr- und Lernformen	Das Modul umfasst 2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen und Selbststudium.	
Voraussetzungen für die Teilnahme		
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Master-Studiengangs Nanoelectronic Systems.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Sie besteht bei mehr als 10 Teilnehmern aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten. Bei bis zu 10 Teilnehmern wird die Klausurarbeit durch eine mündliche Prüfungsleistung als Einzelprüfung im Umfang von 20 Minuten ersetzt. Die Art der konkreten Prüfungsleistung wird am Ende des Anmeldezeitraums fakultätsüblich bekannt gegeben.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Prüfungsleistung.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 180 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
NES-13 14 01	Nanotechnology and Material Science	Prof. Cuniberti
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die physikalischen Grundlagen der Nanotechnologie sowie der Erzeugung und Eigenschaften von nanostrukturierten Materialien, u. a.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quanteneffekte, mesoskopische Systeme, Skalengesetze, - Synthese von Clustern und Nanotubes, - Bandstruktur, Zustandsdichte und Elektronentransport in niedrigdimensionalen Festkörpern, - Theoretische Grundlagen der Rastertunnel- und Rasterkraftmikroskopie und der optischen Nahfeldmikroskopie, - Nanostrukturierung mittels Elektronenstrahlolithographie, optischer Lithographie und rastermikroskopischer Methoden, - Riesenmagnetwiderstand, Einzelelektronik. 	
Lehr- und Lernformen	Das Modul umfasst insgesamt 4 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen, 2 SWS Praktika und Selbststudium.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Physik und Chemie auf Bachelor-Niveau	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Master-Studiengangs Nanoelectronic Systems.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht bei mehr als 10 Teilnehmern aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten (1. Prüfungsleistung) und einer mündlichen Prüfungsleistung als Einzelprüfung im Umfang von 20 Minuten (2. Prüfungsleistung). Bei bis zu 10 Teilnehmern wird die Klausurarbeit durch eine mündliche Prüfungsleistung als Einzelprüfung im Umfang von 20 Minuten (1. Prüfungsleistung) ersetzt. Die Art der konkreten Prüfungsleistung wird am Ende des Anmeldezeitraums fakultätsüblich bekannt gegeben.</p>	
Leistungspunkte und Noten	<p>Durch das Modul können 12 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht dem gewichteten Durchschnitt der Noten der Prüfungsleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 75 % für die erste Prüfungsleistung, - 25 % für die zweite Prüfungsleistung. 	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Sommersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 360 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
NES-12 12 05	Optoelectronics	Prof. Lakner
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte:</p> <p>Nanooptics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Optische Phänomene auf der Längenskala weit unterhalb des Beugungslimits von der Wellenlänge λ, u. a. Wechselwirkung zwischen fluoreszierenden Atomen und Molekülen, optische Interaktion zwischen Molekülen und Oberflächen, aber auch oberflächenverstärkende Effekte - Nutzung der Nanooptik für neuartige Bauelemente und Anwendungen (Analytik und Charakterisierung) <p>Optoelectronic Devices and Systems:</p> <p>die Grundlagen und technische Realisierungen von optoelektronischen Bauelementen und Systemen (z.B. Leuchtdioden, Laserdioden, Verbindungshalbleiter, organische Halbleiter, Mikro-Opto-Elektro-Mechanische Systeme zur Modulation und Ablenkung von Licht) und Anwendungen dieser Bauelemente in Projektionssystemen, Displays, Modulatoren und optischen Speichern</p> <p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studenten kennen die wichtigsten optischen Phänomene auf Längenskalen weit unterhalb des Beugungslimits (strahlende und nicht-strahlende Rekombinationsprozesse, elektrische Feldverstärkung an Grenz- und Oberflächen u.a.m.) und verstehen deren Anwendung in optischen Bauelementen sowie deren Nutzung in Anwendungen. Sie wissen, wie optoelektronische Bauelemente und Systeme realisiert werden und wie diese in Anwendungen (z.B. Projektionssystemen, Displays) genutzt werden.</p>	
Lehr- und Lernformen	Das Modul umfasst 4 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übungen und Selbststudium.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse der Technischen Optik auf Bachelor-Niveau	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Master-Studiengangs Nanoelectronic Systems.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei mündlichen Prüfungsleistungen als Einzelprüfungen im Umfang von jeweils 20 Minuten.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht dem arithmetischen Mittel der Noten der Prüfungsleistungen.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 210 Stunden.	

Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.
Literatur	Bergmann, Schäfer, Niedrig (Hg): Lehrbuch der Experimentalphysik. Band III Optik. Walter de Gruyter Verlag Berlin, New York 2004 L. Novotny, B. Hecht: Principles of NanoOptics, Cambridge University Press (2006)

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
NES-11 06 05	Real-Time Systems	Prof. Härtig
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden befähigt, Echtzeitsysteme zu klassifizieren, zu modellieren und zu bewerten und sich insbesondere selbstständig vertiefend mit Echtzeitsystemen zu beschäftigen. Das Modul umfasst die Grundlagen von Last- und Ressourcenbeschreibung, Zeit, Uhren und Uhrensynchronisation, zeitgesteuerter vs. ereignisgesteuerter Konstruktion und Scheduling-Verfahren. Die Studierenden haben weiterführende Kenntnisse zu Themenfeldern wie Echtzeitprogrammiersprachen (synchron und ereignisgesteuert), Echtzeitbetriebssystemen, echtzeitfähiger Hardware, Mikrocontrollern, Caches, Echtzeitkommunikation in Feldbussen und Weitverkehrsnetzen und zu generellen Anwendungen von Echtzeitsystemen. Mit diesen breit gefächerten Kenntnissen besitzen die Studierenden ganzheitlichen Grundlagen zu dem Thema.</p>	
Lehr- und Lernformen	Das Modul umfasst 2 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übungen und Selbststudium.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlegende Kenntnisse auf Bachelor-Niveau in den Bereichen Betriebssysteme, Rechnerarchitektur und Software Engineering	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Master-Studiengangs Nanoelectronic Systems.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung als Einzelprüfung im Umfang von 30 Minuten.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Prüfungsleistung.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 180 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
NES-11 06 03	Software Fault-Tolerance	Prof. Fetzer
Inhalte und Qualifikationsziele	Absolventen dieses Moduls sind in der Lage, Mechanismen und Systemdesigns zu entwickeln und zu verwenden, welche die überdurchschnittlich häufig als Softwarefehler auftretenden Systemfehler bei verteilten Systemen zur Laufzeit adressieren. Sie haben die nötige Expertise zum Thema Fehlertoleranz und nutzen ihre Kenntnisse, um aktuelle wissenschaftliche Arbeiten in diesem Bereich zu diskutieren und zu bewerten. Am Ende des Moduls besitzen die Studierenden weiterhin die nötigen praktischen Fertigkeiten, mit denen sie Fehler in konkreten Anwendungsszenarien analysieren und beheben können. Auch sind sie in der Lage, die im Rahmen des Moduls erworbenen Fähigkeiten auf neue, ihnen unbekannte Szenarien anzuwenden und effizient praktische Lösungsansätze zu erarbeiten.	
Lehr- und Lernformen	Das Modul umfasst 2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen und Selbststudium.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Teilnehmer sollten mit den Grundlagen des Entwurfs, der Entwicklung und des Betriebs von computerbasierten Systemen vertraut sein (Bachelor-Niveau).	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Master-Studiengangs Nanoelectronic Systems.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung als Einzelprüfung im Umfang von 30 Minuten. Als Prüfungsvorleistung ist eine Sammlung von Übungsaufgaben zu lösen.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Prüfungsleistung.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Sommersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 180 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
NES-12 09 01	Stochastic Signals and Systems	Prof. Hoffmann
Inhalte und Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls beherrschen die Studenten die Beschreibungsmethoden stochastischer Signale als Realisierungen stochastischer Prozesse. Sie sind in der Lage, das Verhalten von determinierten und stochastischen Systemen unter der Bedingung zu berechnen, dass sie stochastische Prozesse verarbeiten.	
Lehr- und Lernformen	Das Modul umfasst 2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen und Selbststudium.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Theorie determinierter Systeme und Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf Bachelor-Niveau	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Master-Studiengangs Nanoelectronic Systems.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Prüfungsleistung.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 180 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
NES-11 06 06	Systems Engineering	Prof. Fetzer
Inhalte und Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit den Grundlagen des Entwurfs, der Entwicklung und des Betriebs von computerbasierten Systemen vertraut. Sie haben einen Überblick über Strukturen derartiger Systeme, die üblicherweise aus verschiedenen Hardware-Schichten und Software-Komponenten bestehen. Die Studenten besitzen vor allem das nötige Wissen zu nichtfunktionalen Aspekten von Systemen, wie z.B. Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit, und beherrschen Verfahren zur Bereitstellung von diesen nichtfunktionalen Aspekten. Die Studierenden verstehen die fundamentalen Zusammenhänge des Wissenschaftsgebiets und können dieses Wissen anwenden.	
Lehr- und Lernformen	Das Modul umfasst 2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen und Selbststudium.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlegende Kenntnisse in den Bereichen der Systemarchitektur, Modularisierung und Strukturierung komplexer Systeme (auf Bachelor-Niveau)	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Master-Studiengangs Nanoelectronic Systems.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten. Als Prüfungsvorleistung ist eine Sammlung von Übungsaufgaben zu lösen.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Prüfungsleistung.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
NES-12 08 05	Theory of Nonlinear Networks	Prof. Tetzlaff
Inhalte und Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die grundlegenden Eigenschaften nichtlinearer Netzwerke und können wichtige mathematische Werkzeuge zur Analyse der Netzwerke anwenden. Weiterhin besitzen die Studierenden Kenntnisse über den Aufbau, die Eigenschaften und Anwendungen zellulärer nichtlinearer Netzwerke sowie memristiver Netzwerke. Diese beiden Spezialanwendungen nichtlinearer Netzwerkeigenschaften werden tiefgründig verstanden und das Gelernte kann auf neue Netzwerke angewendet werden.	
Lehr- und Lernformen	Das Modul umfasst 3 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übungen und Selbststudium.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse der Höheren Mathematik, der Systemtheorie und der Schaltungstechnik auf Bachelor-Niveau	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Master-Studiengangs Nanoelectronic Systems.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Prüfungsleistung.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 180 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
NES-11 06 07	Ubiquitous Information Systems	Prof. Schill
Inhalte und Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Middleware-Architekturen und Plattformen für die Konstruktion verteilter Anwendungen und Informationssysteme einzuordnen. Dies umfasst sowohl den Bereich der mobilen Kommunikation und der mobilen Verarbeitung als auch die Verarbeitung in verteilten Umgebungen. Die Studierenden können Konzepte und Architekturen für verteilte und omnipräsente Anwendungs- und Informationssysteme klassifizieren und entwickeln, passende Lösungen auswählen und moderne technologische Entwicklungen auf dem Fachgebiet bewerten.	
Lehr- und Lernformen	Das Modul umfasst 4 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen und Selbststudium.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse zu Rechnernetzen und Betriebssystemen	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Master-Studiengangs Nanoelectronic Systems.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Sie besteht bei mehr als 10 Teilnehmern aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten. Bei bis zu 10 Teilnehmern wird die Klausurarbeit durch eine mündliche Prüfungsleistung als Einzelprüfung im Umfang von 30 Minuten ersetzt. Die Art der konkreten Prüfungsleistung wird am Ende des Anmeldezeitraums fakultätsüblich bekannt gegeben.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 9 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note Prüfungsleistung.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 270 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.	
Literatur	Tanenbaum, A.S.: Computer Networks	

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
NES-11 06 04	Wireless Sensor Networks	Prof. Schill
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Nach erfolgreicher Vollendung dieses Moduls sind die Studierenden mit den Feldern Ubiquitous Computing und Wireless Sensor Networks vertraut und können Themen wie die Anwendung von drahtlosen Sensornetzwerken und ihre Hauptbestandteile kompetent diskutieren. Sie kennen die typischen Aspekte solcher Sensornetzwerke wie Energieverbrauch, Kommunikation, Verarbeitung innerhalb des Netzes und Selbstorganisation. Sie sind in der Lage, Algorithmen zu Themen wie Linkbildung und Medienzugriffskontrolle in drahtlosen Sensornetzwerken zu verstehen und selbst zu entwerfen. Da ein drahtloses Sensornetzwerk ein verteiltes Netz darstellt, beherrschen die Studierenden ebenfalls Aspekte wie Zeitsynchronisation, Topologiekontrolle und Datenaggregation. Sie sind vertraut mit den Routing-Techniken und der Anfrageverteilung. Sie können offene Fragen und Probleme im Feld der drahtlosen Sensornetzwerke ganzheitlich betrachten und diskutieren.</p>	
Lehr- und Lernformen	Das Modul umfasst 2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Seminare und Selbststudium.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse auf Bachelor-Niveau in den Feldern Rechnerarchitektur, Verteilte Systeme, Mobile Kommunikation und Software Engineering	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Master-Studiengangs Nanoelectronic Systems.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Sie besteht aus einem Referat und bei mehr als 10 Teilnehmern aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten. Bei bis zu 10 Teilnehmern wird die Klausurarbeit durch eine mündliche Prüfungsleistung als Einzelprüfung im Umfang von 30 Minuten ersetzt. Die Art der konkreten Prüfungsleistung wird am Ende des Anmeldezeitraums fakultätsüblich bekannt gegeben.</p>	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht dem arithmetischen Mittel der Prüfungsleistungen.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Sommersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 180 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.	

Anlage 2 Studienablaufplan des Vollzeitstudiums

mit Art und Umfang der Lehrveranstaltungen in SWS sowie erforderlichen Leistungen, deren Art, Umfang und Ausgestaltung den Modulbeschreibungen zu entnehmen sind

A-2.1 Überblick mit den Pflichtmodulen

Modul-Nr.	Modulname	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	LP
		V/Ü/S/P	V/Ü/S/P	V/Ü/S/P	V/Ü/S/P	
NES-11 06 01	Lab Sessions	0/1/0/5 2xPL				5
NES-11 06 02	Principles of Dependable Systems	2/2/0/0 PVL PL				6
NES-12 10 01	Fundamentals of Estimation and Detection	2/2/0/0 PL				6
NES-12 12 02	Semiconductor Technology	4/0/0/0	2/0/0/1 PL			10
NES-12 08 02	Radio Frequency Integrated Circuits		3/1/0/2 PL			7
NES-12 10 03	Hardware/Software Codesign		2/1/0/0 PL			4
NES-12 ASW	Academic and Scientific Work			*/*/*/* *		4
NES-12 PW	Project Work			Projekt PL		10
	Wahlpflichtmodule	6 LP	16 LP	16 LP		38
	Master-Arbeit				29 LP	29
	Verteidigung				1 LP	1
		30	30	30	30	120

V Vorlesung
 Ü Übung
 S Seminar/Sprachkurs
 P Praktikum

PL Prüfungsleistung(en)
 PVL Prüfungsvorleistung(en)
 LP Leistungspunkte
 * gemäß Wahl des Studenten

A-2.2 Wahlpflichtmodule

Modul-Nr.	Modulname	1. Semester	2. Semester	3. Semester	LP
		V/Ü/S/P	V/Ü/S/P	V/Ü/S/P	
NES-12 12 01	Materials for Nanoelectronics and Vacuum Technology	4/0/0/1 3xPL			6
NES-11 02 01	High Level Synthesis	2/2/0/0 PL			6
NES-11 06 06	Systems Engineering	2/2/0/0 PVL PL			5
NES-12 09 01	Stochastic Signals and Systems	2/2/0/0 PL			6
NES-12 10 02	Communications		2/1/0/0 PL		3
NES-30 GLC	German Language and Culture		0/0/4/0 PL		4
NES-10 01 01	Investing in a Sustainable Future		1/0/2/0 3xPL		4
NES-12 08 01	Lab VLSI Processor Design		0/2/0/2 PL		6
NES-11 02 02	Low Level Synthesis		2/2/0/0 PL		6
NES-13 14 01	Nanotechnology and Material Science		4/2/0/2 2xPL		12
NES-11 06 03	Software-Fault Tolerance		2/2/0/0 PVL PL		6
NES-11 06 04	Wireless Sensor Networks		2/0/2/0 2xPL		6
NES-12 12 03	Memory Technology		2/1/0/0	2/1/0/0 PL	7
NES-12 08 03	Modeling and Characterization of Electron Devices		2/2/0/0	0/0/0/2 PL	8
NES-11 02 03	Computer Arithmetic			2/2/0/0 PL	6
NES-12 12 04	Electromechanical Networks			2/1/0/0 PL	4
NES-12 10 04	Hardware/Software Codesign Lab			0/1/0/2 PL	4
NES-12 08 04	Integrated Circuits for Broadband Optical Communications			3/1/0/2 PL	7
NES-12 10 05	Modeling and Simulation of Telecommunication Systems			2/1/0/0 PL	4
NES-13 14 02	Molecular Electronics			2/2/0/0 PL	6

Modul-Nr.	Modulname	1. Semester	2. Semester	3. Semester	LP
		V/Ü/S/P	V/Ü/S/P	V/Ü/S/P	
NES-12 12 05	Optoelectronics			4/1/0/0 2xPL	7
NES-11 06 05	Real-Time Systems			2/1/0/0 PL	6
NES-12 08 05	Theory of Nonlinear Networks			3/1/0/0 PL	6
NES-11 06 07	Ubiquitous Information Systems			4/2/0/0 PL	9

Anlage 3 Studienablaufplan des Teilzeitstudiums

mit Art und Umfang der Lehrveranstaltungen in SWS sowie erforderlichen Leistungen, deren Art, Umfang und Ausgestaltung den Modulbeschreibungen zu entnehmen sind

A-3.1 Überblick mit den Pflichtmodulen

Modul-Nr.	Modulname	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	LP
		V/Ü/S/P	V/Ü/S/P	V/Ü/S/P	V/Ü/S/P	V/Ü/S/P	V/Ü/S/P	
NES-11 06 01	Lab Sessions	0/1/0/5 2xPL						5
NES-11 06 02	Principles of Dependable Systems	2/2/0/0 PVL PL						6
NES-12 12 02	Semiconductor Technology	4/0/0/0	2/0/0/1 PL					10
NES-12 08 02	Radio Frequency Integrated Circuits		3/1/0/2 PL					7
NES-12 10 03	Hardware/Software Codesign		2/1/0/0 PL					4
NES-12 10 01	Fundamentals of Estimation and Detection			2/2/0/0 PL				6
NES-12 PW	Project Work				Projekt PL	Projekt PL		10
NES-12 ASW	Academic and Scientific Work					*/*/*/* *		4
	Wahlpflichtmodule		4 LP	12 LP	12 LP	10 LP		38
	Master-Arbeit						29 LP	29
	Verteidigung						1 LP	1
		18	18	18	18	18	30	120

V Vorlesung
 Ü Übung
 S Seminar/Sprachkurs
 P Praktikum
 PL Prüfungsleistung(en)

PVL Prüfungsvorleistung(en)
 LP Leistungspunkte
 * gemäß Wahl des Studenten

A-3.2 Wahlpflichtmodule

Modul-Nr.	Modulname	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	LP
		V/Ü/S/P	V/Ü/S/P	V/Ü/S/P	V/Ü/S/P	V/Ü/S/P	
NES-12 10 02	Communications		2/1/0/0 PL				3
NES-30 GLC	German Language and Culture		0/0/4/0 PL				4
NES-12 12 03	Memory Technology		2/1/0/0	2/1/0/0 PL			7
NES-12 08 03	Modeling and Characterization of Electron Devices		2/2/0/0	0/0/0/2 PL			8
NES-12 10 04	Hardware/Software Codesign Lab			0/1/0/2 PL			4
NES-11 02 01	High Level Synthesis			2/2/0/0 PL			6
NES-12 12 01	Materials for Nanoelectronics and Vacuum Technology			4/0/0/1 3xPL			6
NES-12 10 05	Modeling and Simulation of Telecommunication Systems			2/1/0/0 PL			4
NES-11 06 06	Systems Engineering			2/2/0/0 PVL PL			5
NES-12 09 01	Stochastic Signals and Systems			2/2/0/0 PL			6
NES-12 08 01	Lab VLSI Processor Design				0/2/0/2 PL		6
NES-11 02 02	Low Level Synthesis				2/2/0/0 PL		6
NES-10 01 01	Investing in a Sustainable Future				1/0/2/0 3xPL		4
NES-13 14 01	Nanotechnology and Material Science				4/2/0/2 2xPL		12
NES-11 06 03	Software-Fault Tolerance				2/2/0/0 PVL PL		6

Modul-Nr.	Modulname	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	LP
		V/Ü/S/P	V/Ü/S/P	V/Ü/S/P	V/Ü/S/P	V/Ü/S/P	
NES-11 06 04	Wireless Sensor Networks				2/0/2/0 2x PL		6
NES-11 02 03	Computer Arithmetic					2/2/0/0 PL	6
NES-12 12 04	Electromechanical Networks					2/1/0/0 PL	4
NES-12 08 04	Integrated Circuits for Broad- band Optical Communications					3/1/0/2 PL	7
NES-13 14 02	Molecular Electronics					2/2/0/0 PL	6
NES-12 12 05	Optoelectronics					4/1/0/0 2xPL	7
NES-11 06 05	Real-Time Systems					2/1/0/0 PL	6
NES-12 08 05	Theory of Nonlinear Networks					3/1/0/0 PL	6
NES-11 06 07	Ubiquitous Information Systems					4/2/0/0 PL	9