



**Anlage 1 und 2 der Studienordnung des konsekutiven Master-Studiengangs
Nanoelectronic Systems**

vom 06.03.2025

Anlage 1: Modulbeschreibungen	3
Pflichtmodule	3
Academic and Scientific Work	3
Confidential Computing	4
Hardware/Software Codesign	5
Lab Sessions	7
Project Work	8
Radio Frequency Integrated Circuits	9
Semiconductor Technology	10
Wahlpflichtmodule	11
Adaptive Computing Systems for Robotics	11
Adaptive Laser Systems	13
Antennas and Radar Systems	14
Communications	16
Communication Networks 3	18
Computational Laser Systems	20
Deep Neural Network Hardware	22
Design and Programming of Embedded Multicore Architectures	24
Electromechanical Networks	26
Foundations of Certified Programming Language and Compiler Design	28
Foundations of Software Fault Tolerance	30
Foundations of Systems Engineering	31
Fundamentals of Estimation and Detection	33
German Language and Culture	34
Hardware Modeling and Simulation	36
Innovative Concepts for Active Nanoelectronic Devices	38
Integrated Circuit Design for Biomedical Sensors	40

Integrated Circuits for Broadband Optical Communications.....	42
Integrated Photonic Devices for Communications and Signal Processing.....	44
Introduction to Optical Non-classical Computing: Concepts and Devices.....	46
Joint Communication and Sensing RF Hardware	48
Materials for the 3D System Integration	50
Memory Technology.....	52
Molecular Electronics	54
Nanostructured Materials	56
Nanoscience	58
Nano&Optics	60
Neural Networks and Memristive Hardware Accelerators	62
Neuromorphic VLSI Systems.....	64
Optoelectronic Devices and Systems.....	66
Physical Design	68
Plasma Technology.....	70
Quantum Mechanics for Nanoelectronics	72
Requirements and methodologies for design of integrated circuits from industrial production perspective.....	73
Resource Management.....	75
Stochastic Signals and Systems	77
Ubiquitous Systems.....	79
VLSI Processor Design.....	80
Wireless Sensor Networks.....	82
Anlage 2: Studienablaufpläne	84
Anlage 2 Teil 1: Studienablaufplan Masterstudiengang Nanoelectronic Systems	84
Pflichtbereich	84
Pflichtbereich der Studienrichtungen.....	84
Anlage 2 Teil 2: Studienablaufplan Wahlpflichtbereich Studienrichtung Nanoelectronics...86	
Anlage 2 Teil 3: Studienablaufplan Wahlpflichtbereich Studienrichtung Nanoscience and Nanotechnology	89

**Anlage 1:
Modulbeschreibungen**

Pflichtmodule

Modulname	Academic and Scientific Work
Modulnummer	EuI-NES-C-ASW
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Studiendekan bzw. Studiendekanin des Masterstudienganges Nanoelectronic Systems dekanat.et@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden 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.
Inhalte	Inhalt des Moduls ist 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.
Lehr- und Lernformen	3 SWS Seminare sowie Selbststudium.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden physikalische und elektrotechnische Grundkenntnisse auf Bachelorniveau vorausgesetzt.
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Komplexen Leistung im Umfang von 30 Stunden.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht 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.

Modulname	Confidential Computing
Modulnummer	INF-NES-C-CONF
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Prof. Dr. Christof Fetzner se@mailbox.tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden Methoden und Techniken aus dem Gebiet der vertrauenswürdigen Verarbeitung von Daten in unsicheren Umgebungen wie öffentliche Clouds, was als Confidential Computing bezeichnet wird.
Inhalte	Inhalt des Moduls sind Verfahren zum Confidential Computing, das heißt Trusted Execution Environments, Local Attestation, Remote Attestation, Secret Provisioning, Attestation Policy, Confidential Service Meshes, Nested Confidential Computations, Confidential Fail-Stop Execution, Scaling of Confidential Workloads und Confidential Build Process.
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen sowie Selbststudium. Die Lehrsprache der Vorlesungen und Übungen ist Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden Kenntnisse zur Kryptographie auf Bachelorniveau vorausgesetzt.
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul der Studienrichtung Nanoelectronics im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 60 Minuten Dauer.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt 180 Stunden.
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.

Modulname	Hardware/Software Codesign
Modulnummer	EuI-NES-C-HwSwC
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Gerhard Fettweis gerhard.fettweis@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen Überblick über aktuelle Hardware-Architekturen, insbesondere verschiedene Hardware-Plattformen zur Software-Implementierung digitaler Signalverarbeitungsalgorithmen, und können diese bezüglich verschiedener Kriterien wie zum Beispiel Flexibilität und Leistungsaufnahme bewerten. Die Studierenden 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.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind: <ul style="list-style-type: none"> - Methoden und unterschiedliche Aspekte bei der Hardware- und Softwarerealisierung eingebetteter Systeme, auch der Nachrichtentechnik, - gegenseitige Beeinflussung beider Entwürfe, das heißt Codesign im Hinblick auf eine Optimierung des Schaltkreisentwurfs und - neue Parallelverarbeitungskonzepte durch massive Strukturverkleinerung in Richtung Nano Scale.
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen sowie Selbststudium.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden grundlegende Kenntnisse über Rechnerarchitekturen und digitale Signalverarbeitungsalgorithmen auf Bachelorniveau vorausgesetzt.
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul der Studienrichtung Nanoelectronics im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 120 Minuten Dauer.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.

Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Sommersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.

Modulname	Lab Sessions
Modulnummer	INF-NES-C-LabS
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Prof. Dr. Christof Fetzer se@mailbox.tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden ihre Fähigkeiten im Programmieren erweitert und Erfahrungen in eigenständiger Projekt- oder Teamarbeit gesammelt. Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse in Technologien und Entwurf nanoelektronischer Systeme.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind grundlegende Algorithmen der Automaten- und Kodierungstheorie und deren programmatische hardwarenahe Umsetzung auf Roboter sowie nach Wahl der bzw. des Studierenden grundlegende Kenntnisse der Halbleitertechnologie oder des Schaltungs- und Systementwurfs.
Lehr- und Lernformen	6 SWS Praktika sowie Selbststudium.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten zu klassischen Problemstellungen der Informatik sowie Programmierkenntnisse auf Bachelorniveau vorausgesetzt. Es werden Grundkenntnisse zu Aufbau und Funktionsweise elektronischer Bauelemente auf Bachelorniveau vorausgesetzt.
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul der Studienrichtung Nanoelectronics im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Komplexen Leistung im Umfang von 60 Stunden und einem Portfolio im Umfang von 30 Stunden.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem ungewichteten Durchschnitt der Noten der Prüfungsleistungen.
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Studienjahr, beginnend im Wintersemester, angeboten.
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 210 Stunden.
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst zwei Semester.

Modulname	Project Work
Modulnummer	Eul-NES-C-PW
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Studiendekan bzw. Studiendekanin des Masterstudienganges Nanoelectronic Systems dekanat.et@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden selbstständig eine komplexe wissenschaftliche Aufgabenstellung lösen. Sie sind in der Lage, Konzepte zu entwickeln, die Arbeitsschritte nachvollziehbar zu dokumentieren, die Ergebnisse zu präsentieren und zu diskutieren. Darüber hinaus können sie sich neue Erkenntnisse und neues Wissen sowie wissenschaftliche Methoden und Fertigkeiten einer fortgeschrittenen Ingenieur Tätigkeit selbstständig erarbeiten.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind komplexe Themen und Trends eines speziellen, durchaus übergreifenden Fachgebietes der Nanoelektronik und Methoden wissenschaftlicher und projektbasierter Ingenieur Tätigkeit.
Lehr- und Lernformen	1 SWS Projekte sowie Selbststudium.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden theoretische Kenntnisse der Halbleitertechnologie auf Bachelor niveau vorausgesetzt.
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Komplexen Leistung im Umfang von 120 Stunden.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 10 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Semester angeboten.
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 300 Stunden.
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.

Modulname	Radio Frequency Integrated Circuits
Modulnummer	EuI-NES-C-RFIC
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Prof. Dr. sc. techn. Frank Ellinger frank.ellinger@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die Methoden des Entwurfs von analogen integrierten Hochfrequenzschaltungen. Sie kennen die Grundsaltungen und die Architekturen der Systeme. Sie beherrschen die Analyse und Optimierung dieser Schaltungen und lernen Entwurfswerkzeuge für Schaltungen kennen.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind Architekturen für Hochfrequenz-Frontends – Sender und Empfänger – für die schnelle mobile Datenkommunikation sowie integrierte Hochfrequenzschaltungen wie zum Beispiel rauscharme Verstärker, Leistungsverstärker, Mischer und Oszillatoren auf der Basis von aktiven und passiven Bauelementen. Weiterhin umfasst das Modul aggressiv skalierte CMOS, BiCMOS, More-than-Moore und Beyond-Moore Halbleiter-Technologien in Bezug auf das Schaltungsdesign.
Lehr- und Lernformen	3 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übungen, 2 SWS Praktika sowie Selbststudium.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden Grundkenntnisse im Bereich der analogen Schaltungstechnik auf Bachelorniveau vorausgesetzt.
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul der Studienrichtung Nanoelectronics im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 120 Minuten Dauer.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 8 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Sommersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 240 Stunden.
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.

Modulname	Semiconductor Technology
Modulnummer	EuI-NES-C-SCT
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Prof. Dr. rer. nat. Stefan Mannsfeld stefan.mannsfeld@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden die Fähigkeit, 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 sowie die Einzeltechnologien zu komplexen Prozessabläufen zusammen zu fügen und deren Zusammenwirken zu erklären.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind die technologischen Grundlagen zur Fertigung von Mikro- und Nanobauteilen sowie die Fertigungskonzepte für integrierte Schaltkreise.
Lehr- und Lernformen	5 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übungen sowie Selbststudium.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden Grundkenntnisse zu Aufbau und Funktionsweise elektronischer Bauelemente auf Bachelorniveau vorausgesetzt.
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul der Studienrichtung Nanoelectronics im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 120 Minuten Dauer. Bei bis zu 20 angemeldeten Studierenden wird die Klausurarbeit durch eine nicht öffentliche Mündliche Prüfungsleistung als Einzelprüfung von 30 Minuten Dauer ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraums in der jeweils üblichen Weise bekannt gegeben.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 8 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Studienjahr, beginnend im Wintersemester, angeboten.
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 240 Stunden.
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst zwei Semester.

Wahlpflichtmodule

Modulname	Adaptive Computing Systems for Robotics
Modulnummer	INF-NES-E-ACSR
Verantwortliche Dozentin bzw. Verantwortlicher Dozent	Prof. Dr.-Ing. Diana Göhringer diana.goehringer@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über: <ul style="list-style-type: none"> - Kenntnisse in den Bereichen Design und Programmierung von modernen eingebetteten Systemen für Roboteranwendungen, - Kenntnisse auf dem Gebiet der Robotik in den Bereichen Wahrnehmung, Lokalisierung, Planung und Multi-Roboter-Kollaborationsaufgaben sowie - praktische Fähigkeiten zur Nutzung von eingebetteten Betriebssystemen, wie Robotics Operative System, abgekürzt ROS, Embedded Linux und der PYNQ - Python Produktivität für Zynq, auf einem modernen eingebetteten System wie dem Xilinx Zynq System-on-Chip.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind modernste FPGA-basierte Robotik-Computing-Beschleunigerdesigns und deren optimierte Techniken. Das Modul umfasst den Einsatz von FPGAs in der robotischen Wahrnehmung, Lokalisierung und Planung. Zusätzlich zu den oben genannten individuellen Roboteraufgaben beinhaltet es die Verfahrensweise, wie diese zu Roboterprodukten, wie autonomen Fahrzeugen und mobilen Robotern, kombiniert werden können. Das Modul umfasst weiterhin praktische Erfahrungen mit den robotischen und rekonfigurierbaren Plattformen.
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen sowie Selbststudium.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden Kenntnisse und Fähigkeiten zu Rechnerarchitekturen auf Bachelorlevel vorausgesetzt.
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 3 PO im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 60 Minuten Dauer. Bei bis zu 10 angemeldeten Studierenden wird die Klausurarbeit durch eine nicht öffentliche Mündliche Prüfungsleistung als Einzelprüfung von 20 Minuten Dauer ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraums in der jeweils üblichen Weise bekannt gegeben.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht 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.

Modulname	Adaptive Laser Systems
Modulnummer	Eul-NES-E-AdLsy
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Czarske juergen.czarske@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, adaptive Lasersysteme zu beschreiben, einzusetzen und zu bewerten. Sie beherrschen die Grundlagen des Systemdesigns für moderne Lasersensoren.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind - Lasermesssysteme, d. h. Grundlagenphysik, Gaußscher Strahl, Interferometrie, Fourieroptik, Fasersensoren, sowie - experimentelle Anwendungen von Lasersensoren.
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übungen, 1 SWS Praktika sowie Selbststudium.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden Kenntnisse in Physik, Systemtheorie und Grundlagen der Optik und Photonik auf Bachelorniveau vorausgesetzt.
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 3 PO im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer nicht öffentlichen Mündlichen Prüfungsleistung als Einzelprüfung von 20 Minuten Dauer und einem Portfolio im Umfang von 20 Stunden. Beide Prüfungsleistungen sind bestehensrelevant.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten Durchschnitt der Noten der Prüfungsleistungen. Hierbei wird die Mündliche Prüfungsleistung dreifach und das Portfolio einfach gewichtet.
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Sommersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.

Modulname	Antennas and Radar Systems
Modulnummer	EuI-NES-E-ARS
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Prof. Dr.-Ing. Dirk Plettmeier dirk.plettmeier@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden wichtige Antennenkenngrößen beschreiben und verschiedene Antennentypen diesbezüglich bewerten. Sie können die Strahlungscharakteristik von Gruppenantennen synthetisieren und Strahlungsmechanismen bestimmter Antennentypen darstellen. Sie beherrschen die Gegenüberstellung von Simulations- und Messdaten einer selbst entworfenen und gemessenen Antenne. Außerdem sind sie in der Lage, Antennenmodelle aus der aktuellen Literatur einzuordnen. Die Studierenden vermögen es, die Radargleichung zu analysieren und grundlegende Radarprinzipien zu erklären. Sie können ein unbekanntes Radarsystem klassifizieren und anhand eines Blockschaltbildes die Funktionsweise ableiten. Sie beherrschen es, die Leistungsfähigkeit und Grenzen von Radarsystemen zu bewerten und sind in der Lage, für eine Problemstellung ein Radarsystem auszulegen.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind Grundlagen der Antennentheorie, unter anderem Kenngrößen, Antennenarrays, Linear-, Apertur-, Patch-, Schlitz-, On-Chip-Antennen, und der Radarsysteme, unter anderem Radargleichung, Puls/Pulsdoppler, CW, SFCW, FMCW, PRN, SAR.
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen sowie Selbststudium.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden Kenntnisse im Bereich Hochfrequenztechnik auf Bachelor-niveau vorausgesetzt.
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 3 PO der Studienrichtung Nanoelectronics im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer nicht öffentlichen Mündlichen Prüfungsleistung als Einzelprüfung von 45 Minuten Dauer.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht 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.

Modulname	Communications
Modulnummer	Eul-NES-E-Comms
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Gerhard Fettweis gerhard.fettweis@tu-dresden.de
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. Sie sind in der Lage, Module eines nachrichtentechnischen Übertragungssystems zu simulieren.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind die grundlegenden Module der Übertragungstechnik, insbesondere zur Signaltheorie, das heißt Sinussignale, Dirac-Funktion, Faltung, Fourier-Transformation; Lineare zeitinvariante Systeme, insbesondere Übertragungsfunktion, Impulsantwort; Bandpasssignale, insbesondere reelles und komplexes Auf- und Abwärtsmischen von Signalen, äquivalentes Tiefpasssignal; Analoge Modulation, insbesondere Modulation, Demodulation, Eigenschaften von AM, PM, FM; Analog-Digital-Umsetzung, insbesondere Abtasttheorem, Signalrekonstruktion, Quantisierung, Unter- und Überabtastung; Digitale Modulationsverfahren, das heißt Modulationsverfahren, Matched-Filter-Empfänger, Bitfehlerwahrscheinlichkeit; sowie aktuellere Themen wie zum Beispiel die Grundidee der Mehrantennenübertragung und der Mehrträgerübertragung.
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übungen, 1 SWS Praktika sowie Selbststudium.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden Kenntnisse der Systemtheorie für analoge und digitale Systeme, Algebra, Differential- und Integralrechnung, Funktionentheorie, partieller Differentialgleichungen und Wahrscheinlichkeitstheorie auf Bachelorniveau vorausgesetzt.
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 3 PO der Studienrichtung Nanoelectronics im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 120 Minuten Dauer. Bonusleistung zur Klausurarbeit ist das Lösen von Übungsaufgaben im Umfang von 20 Stunden.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Sommersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.

Modulnummer	Modulname	Verantwortlicher Dozent
NES-12 10 20	Communication Networks 3	Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Frank H.P. Fitzek
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Das Modul umfasst inhaltlich:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. neue Entwicklungen innerhalb von Standardisierungsgremien und neue Forschungsaspekte auf dem Gebiet der Kommunikationsnetze 2. Ansätze der projektbasierten Arbeitsweise, inkl. fachbezogener Arbeitsstrukturierung und die Vorstellung der Arbeitsergebnisse (schriftlich und mündlich) vor Fachpublikum. <p>Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über ein fundiertes Verständnis der Standardisierungsgremien und der Forschungen zu Kommunikationsnetzen. Die Studierenden haben gelernt ihre Aufgabenstellungen fachbezogen zu betrachten, in Projekte zu transferieren und diese arbeits- und zeittechnisch zu strukturieren, sowie ihre Ergebnisse publikumsorientiert zu präsentieren.</p>	
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung, und Selbststudium. Die Lehrsprache kann Deutsch oder Englisch sein und wird jeweils zu Semesterbeginn von den Dozenten konkret festgelegt und zu den ersten Lehrveranstaltungsterminen bekannt gegeben.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden die in den Modulen <i>Nachrichtentechnik</i> und <i>Kommunikationsnetze, Basismodul</i> zu erwerbenden Kompetenzen vorausgesetzt.	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Informationstechnik im Diplomstudiengang Elektrotechnik, im Master-Studiengang Elektrotechnik, des Fachgebiets Kommunikationstechnik im Diplomstudiengang Informationssystemtechnik und im Master-Studiengang Nanoelectronic Systems.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht bei mehr als 15 angemeldeten Studierenden aus einer Klausurarbeit PL1 von 120 Minuten Dauer und einer Projektarbeit PL2 im Umfang von 30 Stunden. Bei bis zu 15 angemeldeten Studierenden besteht sie aus einer mündlichen Prüfungsleistung PL1 als Einzelprüfung von 30 Minuten Dauer und einer Projektarbeit PL2 im Umfang von 30 Stunden; ggf. wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraums fakultätsüblich bekannt gegeben.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote M ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der Prüfungsleistungen: $M = (PL1 + PL2) / 2$.	

Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt 210 Stunden.
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.

Modulname	Computational Laser Systems
Modulnummer	Eul-NES-E-ComLS (Eul-ET-E-ComLS, Eul-IST-E-ComLS, Eul-MT-E-ComLS)
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Czarske juergen.czarske@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden komplexe, computerbasierte optische Bildgebungsverfahren ganzheitlich beschreiben und auslegen. Hierzu wenden sie im Rahmen des Moduls vermittelte Kenntnisse aus der Laserphysik, Systemtheorie, digitalen Signalverarbeitung und Fourieroptik an.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind die digitale Holographie und Bildverarbeitung sowie Biomedizinische Lasersysteme und Optogenetik. Hierzu gehören unter anderem selbstparametrisierende Lasersysteme zur Bildgebung und Optogenetik durch streuendes Gewebe, Neuronale Netze für die Informationsverarbeitung und adaptive Regelung optischer Systeme, optische Neuronale Netze zur Bildverarbeitung mit Lichtgeschwindigkeit.
Lehr- und Lernformen	3 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übungen sowie Selbststudium. Die Lehrsprache der Vorlesungen und Übungen kann Deutsch oder Englisch sein und wird zu Semesterbeginn von der Dozentin beziehungsweise dem Dozenten konkret festgelegt und in der jeweils üblichen Weise bekannt gegeben.
Voraussetzungen für die Teilnahme	In den Diplomstudiengängen Elektrotechnik, Informationssystemtechnik und Mechatronik werden Kenntnisse in Physik auf Leistungskurs-Abiturniveau und die in dem Modul Systemtheorie zu erwerbenden Kompetenzen vorausgesetzt. Im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems werden Kenntnisse in Physik und Systemtheorie auf Bachelor-niveau vorausgesetzt.

Verwendbarkeit	<p>Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul aus dem Wahlpflichtbereich Kompetenzvertiefung nach § 6 Absatz 3 SO und § 33 Absatz 4 PO des Hauptstudiums der Studienrichtungen Automatisierungstechnik und Robotik sowie Informationstechnik im Diplomstudiengang Elektrotechnik. Des Weiteren ist es ein Wahlpflichtmodul aus dem Wahlpflichtbereich Kompetenzvertiefung nach § 6 Absatz 3 SO und § 33 Absatz 3 PO des Hauptstudiums des Fachgebietes Automation, Sensorik und Robotik im Diplomstudiengang Informationssystemtechnik. Außerdem ist es ein Wahlpflichtmodul aus dem Wahlpflichtbereich Methoden und Anwendungen nach § 6 Absatz 3 SO und § 33 Absatz 3 PO des Hauptstudiums im Diplomstudiengang Mechatronik. Zusätzlich ist es ein Wahlpflichtmodul nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 3 PO im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems.</p> <p>Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer nicht öffentlichen Mündlichen Prüfungsleistung als Einzelprüfung von 30 Minuten Dauer.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht 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.

Modulname	Deep Neural Network Hardware
Modulnummer	EuI-NES-E-DNNH (EuI-IST-E-DNNH)
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Georg Mayr christian.mayr@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden Kenntnisse über die wesentlichen Entwurfsentscheidungen bei Deep Neural Networks, DNN, -Beschleunigern. Sie sind in der Lage, einen Beschleuniger für eine gegebene Anwendung auszuwählen beziehungsweise zu entwerfen. Sie kennen und verstehen die notwendigen Schritte zum Ausführen von DNNs auf Hardware-Beschleunigern sowie gängige Optimierungsmethoden für DNN-Beschleuniger.
Inhalte	Inhalt des Moduls ist der Entwurf von Hardware-Beschleunigern für künstliche neuronale Netze – Deep Neural Networks, DNN – von Architekturen bis zu arithmetischen Baublöcken. Weiterhin werden Themen des Hardware/Software-Co-Designs für DNN-Beschleuniger sowie notwendige Schritte zum Ausführen von DNNs auf Hardware-Beschleunigern behandelt. Abschließend werden aktuelle Optimierungsmethoden und neuartige Ansätze für DNN-Beschleuniger eingeführt.
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen sowie Selbststudium. Die Lehrsprache der Vorlesungen und Übungen ist Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems werden Grundkenntnisse über Deep Neural Networks und digitale Schaltungen auf Bachelorniveau vorausgesetzt. Im Diplomstudiengang Informationssystemtechnik werden die im Modul Analoge und Digitale Schaltungstechnik Vertiefung zu erwerbenden Kompetenzen vorausgesetzt.
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 3 PO der Studienrichtung Nanoelectronics im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Des Weiteren ist es ein Wahlpflichtmodul aus dem Wahlpflichtbereich Kompetenzvertiefung nach § 6 Absatz 3 SO und § 33 Absatz 3 PO des Hauptstudiums des Fachgebietes Mikroelektronik, Elektronische Schaltungen und Systeme im Diplomstudiengang Informationssystemtechnik. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 90 Minuten Dauer.

Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Sommersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.

Modulname	Design and Programming of Embedded Multicore Architectures
Modulnummer	INF-NES-E-EMA (INF-IST-E-EMA)
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Prof. Dr.-Ing. Diana Göhringer ads@mailbox.tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über qualifizierende Kenntnisse in den Bereichen Entwurf und Programmierung von modernen eingebetteten Systemen und im Bereich Simulation von eingebetteten Multicore Architekturen. Zudem besitzen sie praktische Fähigkeiten zum Einsatz von eingebetteten Betriebssystemen wie zum Beispiel Embedded Linux oder FreeRTOS, auf einem modernen eingebetteten System, wie beispielsweise ein Xilinx Zynq System-on-Chip.
Inhalte	Die Inhalte des Moduls umfassen Übersichts- und Spezialwissen auf den Gebieten des Entwurfs, der Simulation, und der Programmierung moderner eingebetteter Systeme bestehend aus mehreren Prozessoren und Spezialbeschleunigern. Weitere Inhalte sind die Speicher- und Kommunikationsinfrastrukturen von eingebetteten Multicore Architekturen, zum Beispiel Network-on-Chip sowie der Einsatz von eingebetteten Betriebssystemen.
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen sowie Selbststudium. Die Lehrsprache der Vorlesungen und Übungen ist Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems werden grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten zu Rechnerarchitekturen auf Bachelorniveau vorausgesetzt. Im Diplomstudiengang Informationssystemtechnik werden die in dem Modul Rechnerarchitektur zu erwerbenden Kompetenzen vorausgesetzt.
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 3 PO der Studienrichtung Nanoelectronics im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Des Weiteren ist es ein Wahlpflichtmodul aus dem Wahlpflichtbereich Kompetenzvertiefung nach § 6 Absatz 3 SO und § 33 Absatz 3 PO des Hauptstudiums des Fachgebietes Technische Informatik und High Performance Computing im Diplomstudiengang Informationssystemtechnik. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 60 Minuten Dauer. Die Prüfungssprache ist Englisch.

Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht 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.

Modulname	Electromechanical Networks
Modulnummer	EuI-NES-E-EMNet
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Prof. Dr.-Ing. habil. Uwe Marschner uwe.marschner@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	<p>Nach Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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, - die Funktion und Modellierung elektromechanischer Wandler und - die Simulation des Verhaltens elektromechanischer Systeme mit vorhandener Schaltungssimulationssoftware, wie zum Beispiel pSpice. <p>Die Studierenden sind damit in der Lage, die übersichtlichen und anschaulichen Analyseverfahren elektrischer Netzwerke anzuwenden, ein besseres physikalisches Verständnis zu entwickeln und physikalisch unterschiedliche Teilsysteme geschlossen zu entwerfen.</p>
Inhalte	Inhalt des Moduls ist die Beschreibung miteinander gekoppelter multiphysikalischer Teilsysteme in Form einer gemeinsamen schaltungstechnischen Darstellung und ihrer Verhaltenssimulation. Analysiert werden einfache mechanische, magnetische, fluidische, das heißt akustische, elektrische und gekoppelte Systeme einschließlich ihrer Wechselwirkungen.
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übungen, 1 SWS Praktika sowie Selbststudium.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden Grundkenntnisse der analogen Schaltungstechnik, Analysis und linearen Algebra auf Bachelorniveau vorausgesetzt.
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 3 PO im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 120 Minuten Dauer.

Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht 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.
Begleitliteratur	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

Modulname	Foundations of Certified Programming Language and Compiler Design
Modulnummer	Eul-NES-E-FCPL
Verantwortliche Dozentin bzw. Verantwortlicher Dozent	Dr.-Ing. Sebastian Ertel sebastian.ertel@barkhauseninstitut.org
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Programme mit starker Garantie über deren Eigenschaften zu entwickeln, um den Testaufwand zu minimieren und komplexe Laufzeitfehler schon während des Entwicklungsprozesses zu vermeiden. Dazu kennen die Studierenden die Grundlagen von stark-getypten Programmiersprachen, sogenannten dependently-typed languages, und deren Verbindung zur Logik. Dieses Wissen ermöglicht es den Studierenden, Programme in Programmiersprachen wie Agda oder Theorem Provern wie Coq zu entwickeln und deren Eigenschaften formal zu beweisen. Die Studierenden kennen wesentliche Beweisverfahren, um Eigenschaften von Programmiersprachen, Compilern und sogar Hardwarenahen Programmen formal zu verifizieren.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind die Theorien des ungetypten und getypten Lambda-Kalküls, Typsysteme mit Dependent Types und deren Verbindung zur Aussagen- und Prädikatenlogik als Grundlage für den Curry-Howard-Isomorphismus. Weitere Inhalte sind die Programmierung mit stark-getypten Programmiersprachen wie beispielsweise Agda und Theorem Provern wie Coq. Grundlagen der Eigenschaften von Programmiersprachen und Compilern, deren Auswirkung auf den Designprozess sowie diese formal zu beweisen sind weitere zentrale Inhalte. Dies umfasst auch wichtige Beweistechniken und formale Konzepte zur Definition operationeller und denotationeller Semantiken.
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen sowie Selbststudium.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden Kompetenzen zur Programmierung, Logik, Data Management sowie Softwaretechnologie auf Bachelorniveau vorausgesetzt.
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 3 PO im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer nicht öffentlichen Mündlichen Prüfungsleistung als Einzelprüfung von 30 Minuten Dauer. Bei mehr als 15 angemeldeten Studierenden wird die Mündliche Einzelprüfung durch eine nicht öffentliche Mündliche Prüfungsleistung als Gruppenprüfung von 20 Minuten Dauer pro Person ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraums in der jeweils üblichen Weise bekannt gegeben.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht 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.

Modulname	Foundations of Software Fault Tolerance
Modulnummer	INF-NES-E-SFT
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Prof. Dr. Christof Fetzer se@mailbox.tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, fehler-tolerante Softwaresysteme zu entwickeln, sodass deren Ausfallwahrscheinlichkeit minimiert sowie deren Sicherheit erhöht wird. Die Studierenden kennen die verschiedenen Fehlertypen und -klassen, können deren Ausfallwahrscheinlichkeit analysieren sowie bewerten. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, verschiedene Prinzipien bezüglich Robustheit anzuwenden, um die Ausfallwahrscheinlichkeit der Systeme zu minimieren.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind theoretische Grundlagen verschiedener fehler-toleranter Mechanismen und Analysemethoden, welche statisch beziehungsweise dynamisch angewendet werden können. Weiterhin umfasst das Modul Mechanismen, welche die Robustheit von verteilten Systemen erhöhen. Neben der Ausfallsicherheit sind Aspekte wie die Angriffssicherheit solcher Systeme Gegenstand des Moduls.
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen sowie Selbststudium.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden die in dem Modul Foundations of Systems Engineering zu erwerbenden Kenntnisse und Kompetenzen vorausgesetzt.
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 3 PO der Studienrichtung Nanoelectronics im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer nicht öffentlichen Mündlichen Prüfungsleistung als Einzelprüfung von 30 Minuten Dauer.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Sommersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt 180 Stunden.
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.

Modulname	Foundations of Systems Engineering
Modulnummer	INF-NES-E-SE1
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Prof. Dr. Christof Fetzer se@mailbox.tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, verteilte Softwareplattformen unter Zuhilfenahme moderner Hardware- sowie Softwarekomponenten zu entwerfen. Die Studierenden verstehen, welche Herausforderungen verteilte Systeme bezüglich Programmierung und korrekter Ausführung mit sich bringen, können diese bewerten und entsprechende Mechanismen anwenden.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind Design, Konstruktion und Betrieb von Softwareplattformen. Dieses Modul konzentriert sich dabei auf aktuelle Themen in der Architektur verteilter Systeme. Diese beinhalten das parallele Rechnen auf aktueller Hardware, die Gewährleistung der Komplexität und Sicherheit komplexer Module, Testmethoden zur schnellstmöglichen Fehlerermittlung sowie das Management personeller Ressourcen, die die Zusammenarbeit unterstützen sollen.
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen sowie Selbststudium.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden Kenntnisse und Fähigkeiten über die Grundlagen von Betriebssystemen, der Rechnerarchitektur sowie von Rechnernetzen auf Bachelorniveau vorausgesetzt.
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 3 PO im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 60 Minuten Dauer.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt 180 Stunden.

Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.
------------------	---------------------------------

Modulname	Fundamentals of Estimation and Detection
Modulnummer	EuI-NES-E-FED
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	PD Dr.-Ing. habil. Wolfgang Rave wolfgang.rave@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden wichtige Ansätze zur Parameterschätzung und -detektion sowie die Grundlagen linearer Schätzverfahren und gedächtnisbehalteter 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 Studierenden können verschiedene Schätzer/ Detektoren aufgrund von Qualitätskriterien bewerten.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind Schätzverfahren für deterministische und als Zufallsvariablen modellierte Parameter unter Verwendung eines mittleren quadratischen Kriteriums für den Schätzfehler. Spezielle Themen sind: Cramer-Rao-Schranke, Erwartungstreuer Schätzer mit minimaler Varianz des Schätzfehler, Maximum Likelihood-Schätzer, Bayes-Schätzer, Binärer Hypothesentest.
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen sowie Selbststudium.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden Kenntnisse der Systemtheorie und Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf Bachelorniveau vorausgesetzt.
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 3 PO im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 120 Minuten Dauer.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht 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.

Modulname	German Language and Culture
Modulnummer	EuI-NES-E-GLC
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Monika Ruszó monika.ruszo@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden in Deutsch eine elementare Sprachkompetenz auf der Stufe A1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen. Die Studierenden können langsam und klar artikulierte konkrete Informationen zu vertrauten Themen aus dem Alltagsbereich erfassen, syntaktisch, semantisch, lexikalisch und morphologisch einfache und kurze Texte mit dem Fokus auf Schlüsselwörtern lesend verstehen, die Bedeutungen von unbekanntem konkreten Begriffen aus dem Kontext erschließen sowie sich mit einfachen überwiegend isolierten Wendungen über ihr Umfeld äußern und auf einfache Fragen dazu angemessen antworten.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind: <ul style="list-style-type: none"> - einzeln vertraute Namen, Wörter und einfache Sätze sowie Hörtexte zu Alltagssituationen, insbesondere im universitären Umfeld, - elementare mündliche und schriftliche einfache, isolierte Phrasen und Sätze sowie Interaktion zu dieser Thematik, - Erarbeitung von relevanten Lese- und Hörstrategien, - Erarbeitung einfacher grammatischer Strukturen und eines angemessenen Vokabulars sowie - Übungen zur Automatisierung in verschiedenen Arbeitsformen und mit unterschiedlichen Medien.
Lehr- und Lernformen	4 SWS Sprachkurse sowie Selbststudium.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden keine besonderen Kenntnisse vorausgesetzt.
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 3 PO der Studienrichtung Nanoelectronics im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 60 Minuten Dauer.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.

Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Semester angeboten.
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.

Das Modul German Language and Culture darf nicht von Studierenden, deren Muttersprache Deutsch ist, gewählt werden.

Modulname	Hardware Modeling and Simulation
Modulnummer	INF-NES-E-HMS (INF-IST-E-HMS)
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Prof. Dr.-Ing. Diana Göhringer diana.goehringer@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über qualifizierende Kenntnisse in den Bereichen Simulation, Evaluation und Verifikation von digitalen Systemen, wie beispielsweise Field Programmable Gate Arrays – FPGAs – und im Bereich Modellierung von digitalen Systemen mittels SystemC. Zudem besitzen sie praktische Fähigkeiten zur Programmierung von digitalen Systemen mittels der Hardwarebeschreibungssprache VHDL und Erfahrungen aus Beispielprojekten.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind der Entwurf, die Simulation, Evaluation und Verifikation von digitalen Systemen. Weitere Inhalte sind die Programmierung mittels Hardwarebeschreibungssprachen, zum Beispiel VHDL und der Modellierungssprache SystemC.
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen sowie Selbststudium. Die Lehrsprache der Vorlesungen und Übungen ist Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems werden Programmierkenntnisse in C/C++ sowie grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten der technischen Informatik auf Bachelorniveau vorausgesetzt. Im Diplomstudiengang Informationssystemtechnik werden die in den Modulen Rechnerarchitektur, Programmierung und Einführungspraktikum RoboLab zu erwerbenden Kompetenzen vorausgesetzt.
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 3 PO im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Des Weiteren ist es ein Wahlpflichtmodul aus dem Wahlpflichtbereich Kompetenzvertiefung nach § 6 Absatz 3 SO und § 33 Absatz 3 PO des Hauptstudiums des Fachgebietes Technische Informatik und High Performance Computing im Diplomstudiengang Informationssystemtechnik. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 60 Minuten Dauer. Die Prüfungssprache ist Englisch.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht 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.

Modulname	Innovative Concepts for Active Nanoelectronic Devices
Modulnummer	Eul-NES-E-ICAND (Eul-ET-E-ICAND)
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Prof. Dr.-Ing. Thomas Mikolajick thomas.mikolajick@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden die Fähigkeit, aus der Kenntnis des Aufbaus, der Eigenschaften, der Herstellung und der Strukturbildung von Materialien und der Effekte und den Grundtypen kleiner Strukturen von Bauelementekonzepten, Anwendungen und Zukunftstrends sowie der bottom up und top down Nanoelektronikkonzepte, materialwissenschaftliche Randbedingungen zu erkennen. Weiterhin sind sie in der Lage, innovative Konzepte für aktive Bauelemente und Systeme der Nanoelektronik zu gestalten und physikalische Effekte und Transportmechanismen zu verstehen sowie konkrete Ausführungsformen für derzeit im Einsatz aber auch im Forschungs- oder Entwicklungsstadium befindliche Bauelemente und die jeweiligen technologischen und elektrischen Randbedingungen zu erkennen.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind innovative Halbleiterbauelemente sowie Materialien der Nanoelektronik.
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übungen, 1 SWS Praktika sowie Selbststudium. Die Lehrsprache der Vorlesungen, Übungen und Praktika ist Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Im Diplomstudiengang Elektrotechnik werden die in den Modulen Physik und Technologien und Bauelemente der Mikroelektronik zu erwerbenden Kompetenzen vorausgesetzt. Im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems werden Kompetenzen in den Grundlagen der Physik, der Halbleiterelektronik und in elektronischen Bauelementen vorausgesetzt.
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul aus dem Wahlpflichtbereich Kompetenzvertiefung nach § 6 Absatz 3 SO und § 33 Absatz 4 PO des Hauptstudiums der Studienrichtung Mikroelektronik im Diplomstudiengang Elektrotechnik. Des Weiteren ist es ein Wahlpflichtmodul nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 3 PO im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 120 Minuten Dauer. Bei bis zu 20 angemeldeten Studierenden wird die Klausurarbeit durch eine nicht öffentliche Mündliche Prüfungsleistung als Einzelprüfung von 30 Minuten Dauer ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraums in der jeweils üblichen Weise bekannt gegeben.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 210 Stunden.
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.

Modulname	Integrated Circuit Design for Biomedical Sensors
Modulnummer	EuI-NES-E-ICDBS (EuI-ET-E-ICDBS, EuI-IST-E-ICDBS)
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Prof. Dr.-Ing. Andreas Bahr andreas.bahr@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	<p>Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden ein tiefgehendes Verständnis vom Entwurf von analogen integrierten Schaltungen sowie deren Entwurfstechniken. Sie kennen die wesentlichen Methoden des Entwurfs, der Simulation und des Layouts von analogen integrierten Schaltungen und sie kennen das Verfahren des Einsatzes eines professionellen Entwurfsprogramms wie zum Beispiel Cadence IC Design. Die Studierenden können die elektrische Funktionalität eines integrierten Schaltkreises simulieren. Des Weiteren wissen sie, wie wesentliche parasitäre Effekte in der Simulation und im Entwurfsprozess berücksichtigt werden.</p> <p>Sie können dieses Wissen zum Entwurf von biomedizinischen Sensoren und deren elektronischen Schnittstellen und zur Verbesserung von bestehenden Schaltungen anwenden. Sie können komplexe integrierte Schaltkreise analysieren und Strategien zur effizienten Realisierung komplexer integrierter Schaltungen anwenden.</p>
Inhalte	<p>Inhalt des Moduls sind Konzepte und Methoden des Entwurfs analoger integrierter Schaltkreise für biomedizinische Sensoren und elektronische Sensorschnittstellen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf niederfrequenten, energieeffizienten und rauscharmen Schaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analoge integrierte Schaltungen • Verstärkerschaltungen, d. h. low-noise, low-power design • elektronische Schnittstellenschaltungen • biomedizinische Signalerzeugung und -übertragung • analoger Entwurfsprozess • Schaltungsentwurfsmethoden wie z.B. gm/I_D • Simulation der elektrischen Funktionalität • Chip Engineering (floorplan, placement, routing, physical layout) • ausgewählte Realisierungen biomedizinischer elektronischer Schnittstellenschaltungen und elektrisch aktiver medizinischer Implantate
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Praktika sowie Selbststudium.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems werden Grundkenntnisse zur Schaltungstechnik auf Bachelorniveau vorausgesetzt.

Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Nano-electronic Systems. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 90 Minuten Dauer und einem Portfolio im Umfang von 80 Stunden. Beide Prüfungsleistungen sind bestehensrelevant.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten Durchschnitt der Noten der Prüfungsleistungen. Hierbei wird die Klausurarbeit dreifach und das Portfolio einfach gewichtet.
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Sommersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 210 Stunden.
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.

Modulname	Integrated Circuits for Broadband Optical Communications
Modulnummer	Eul-NES-E-ICBC (Eul-ET-E-ICBC, Eul-IST-E-ICBC)
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Prof. Dr. sc. techn. Frank Ellinger frank.ellinger@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen und die Methoden des Entwurfs von schnellen integrierten Schaltungen und Systemen für die optische Breitbandkommunikation zu verstehen und anzuwenden. Sie können diese Schaltungen analysieren und optimieren und lernen Entwurfswerkzeuge für Schaltungen kennen.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind integrierte Schaltungen für die optische Breitband-Kommunikation wie zum Beispiel Transimpedanzverstärker, Detektorschaltungen, Lasertreiber, Multiplexer, Frequenzteiler, Oszillatoren, Phasenregelschleifen, Synthesizer und Schaltungen zur Datenrückgewinnung.
Lehr- und Lernformen	3 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übungen, 2 SWS Praktika sowie Selbststudium. Die Lehrsprache der Vorlesungen, Übungen und Praktika ist Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems werden Grundkenntnisse der Schaltungstechnik auf Bachelorniveau vorausgesetzt. In den Diplomstudiengängen Elektrotechnik und Informationssystemtechnik werden die in dem Modul Schaltungstechnik zu erwerbenden Kompetenzen vorausgesetzt.
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 3 PO im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Des Weiteren ist es ein Wahlpflichtmodul aus dem Wahlpflichtbereich Kompetenzvertiefung nach § 6 Absatz 3 SO und § 33 Absatz 4 PO des Hauptstudiums der Studienrichtungen Informationstechnik und Mikroelektronik im Diplomstudiengang Elektrotechnik. Außerdem ist es ein Wahlpflichtmodul aus dem Wahlpflichtbereich Kompetenzvertiefung nach § 6 Absatz 3 SO und § 33 Absatz 3 PO des Hauptstudiums des Fachgebietes Mikroelektronik, Elektronische Schaltungen und Systeme im Diplomstudiengang Informationssystemtechnik. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 120 Minuten Dauer in englischer Sprache. Die Beantwortung der Klausurarbeit kann nach Wahl der oder des Studierenden in englischer oder deutscher Sprache erfolgen.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 210 Stunden.
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.

Modulname	Integrated Photonic Devices for Communications and Signal Processing
Modulnummer	Eul-NES-E-IPD
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Prof. Dr.-Ing. Kambiz Jamshidi kambiz.jamshidi@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die theoretischen Grundlagen und Technologien für verschiedene integrierte optische Bauelemente mit dem Schwerpunkt auf Kommunikation und Signalverarbeitung und können solche Komponenten auf Halbleiterbasis, das heißt Silizium, bauen. Sie sind in der Lage, diese Bauelemente unter Verwendung verschiedener analytischer und numerischer Methoden zu analysieren und synthetisieren.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind Modellierung, Entwurf und Simulation von Grundkomponenten, inklusive passiver Bauelemente wie Wellenleiter, Koppler, Gitterroste, Interferometer, Resonatoren und Filter sowie Hochgeschwindigkeits-elektro-optische Modulatoren wie Mach-Zehnder- und Mikro-Ring, Elektroabsorptionsmodulatoren, Hochgeschwindigkeits-Fotodioden und Laser.
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen, 2 SWS Praktika sowie Selbststudium.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden Kenntnisse im Bereich Elektromagnetismus und Halbleiter auf Bachelorniveau vorausgesetzt.
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 3 PO im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Komplexen Leistung im Umfang von 30 Stunden.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 210 Stunden.
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.

Begleitliteratur	G. T. Reed (ed.), Silicon Photonics: The State of the Art (Wiley, 2008). A. Yariv and P. Yeh, Photonics, 6th ed (Oxford, 2007).
------------------	--

Modulname	Introduction to Optical Non-classical Computing: Concepts and Devices
Modulnummer	Eul-NES-E-ONC (Eul-IST-E-ONC)
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Prof. Dr.-Ing. Kambiz Jamshidi kambiz.jamshidi@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die Grundlagen der Quantenoptik und statistischen Optik und kennen verschiedene optische Computing Methoden wie zum Beispiel Quantencomputing, künstliche Neuronale Netze und Ising-Maschinen. Sie verstehen die für das optische Computing benötigten verschiedenen linearen und nichtlinearen photonischen Bauelemente.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind Methoden des optischen nicht-klassischen Computings und Grundlagen relevanter photonischer Bauelemente.
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen sowie Selbststudium. Die Lehrsprache der Vorlesungen und Übungen ist Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems werden Kenntnisse im Bereich Elektromagnetismus, Systemtheorie und Halbleiter auf Bachelorniveau vorausgesetzt. Im Diplomstudiengang Informationssystemtheorie werden die in dem Modul Systemtheorie zu erwerbenden Kompetenzen vorausgesetzt.
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 3 PO der Studienrichtung Nanoelectronics im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Des Weiteren ist es ein Wahlpflichtmodul aus dem Wahlpflichtbereich Kompetenzvertiefung nach § 6 Absatz 3 SO und § 33 Absatz 3 PO des Hauptstudiums des Fachgebietes Kommunikationstechnik im Diplomstudiengang Informationssystemtechnik. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Komplexen Leistung im Umfang von 30 Stunden.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht 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.
Begleitliteratur	<ul style="list-style-type: none">- Quantum Computations and Quantum Information by M. Nielsen and I. L. Chuang- Adiabatic Quantum Computation and Quantum Annealing: Theory and Practice by C. C. McGeoch- Principles of Artificial Neural Networks by D. Graupe

Modulname	Joint Communication and Sensing RF Hardware
Modulnummer	Eul-NES-E-HJCAS
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Gerhard Fettweis gerhard.fettweis@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden vertiefte Kenntnisse über Hardware-Herausforderungen und -lösungen bei der Entwicklung eines JCAS-Hardware-Systems (Joint Communication and Radio Sensing) erworben. Da mehrere Anwendungen in 6G-Mobilfunknetzen und zukünftigen WiFi-Systemen von JCAS abhängen, ist das Verständnis der Hardware-Anforderungen für solche Systeme aus der Sicht der Sender- und Empfängerkomponenten sowie der Antennen von größter Bedeutung. Dieser Kurs deckt die Designaspekte mit konkreten Beispielen ab und vermittelt die Grundlagen, die erforderlich sind, um die Unterschiede zwischen einem traditionellen Kommunikationssystem und einem Radarsystem zu überbrücken. Der anwendungsspezifische Hardware-Entwurf wird den Studierenden die Grundlage für die künftige Entwicklung solcher Systeme auf der Grundlage von Leistungskennzahlen (KPIs) liefern.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind hardwareorientierte Grundlagen über Kommunikations- und Radarsysteme, die Unterschiede und Gemeinsamkeiten solcher Systeme sowie die Hardwareanforderungen anhand von Mobilfunk- und WLAN-Anwendungen. Weiterhin enthält das Modul Details zu HF-Frontend-Komponenten und verschiedenen Antennen, die mit Systemkonzepten verbunden sind. Das Modul befasst sich auch mit dem Stand der Technik und der aktuellen Forschung auf diesem Gebiet, was zu einem vertieften Verständnis des Hardware-Systemdesigns und der messtechnischen Charakterisierung für zukünftige Anwendungen auf diesem Gebiet führt.
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesungen, 1 SWS Tutorien sowie Selbststudium.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Ein Grundverständnis von Hochfrequenz-Hardware und Mikrowellenkonzepten auf Bachelor-Niveau wird vorausgesetzt. Dies kann in Bachelor-Lehrveranstaltungen zum gleichen Thema oder im Modul Radio Frequency Integrated Circuits der TU Dresden (Sommersemester) erworben werden. Kenntnisse des Schaltungsentwurfs auf Transistorebene sind jedoch nicht erforderlich.

Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 3 PO der Studienrichtung Nanoelectronics im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden vergeben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 90 Minuten Dauer.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht 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.

Modulname	Materials for the 3D System Integration
Modulnummer	EuI-NES-E-3DSI
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Karlheinz Bock karlheinz.bock@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Technologien für die Herstellung miniaturisierter 3D- und 2,5D-Komponenten sowie Si-Interposer mit TSVs. Sie sind in der Lage, die Werkstoffsysteme für die 3D-Aufbauten auszuwählen und kennen deren Einfluss auf die Zuverlässigkeit. Die Studierenden kennen neue Konzepte zum Einsatz von Nanomaterialien in 3D-Aufbauten.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind die 3D-Systemintegration und 3D-Technologien mit den Themen <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in 3D/ 2,5D Konzepte und Si-Interposer, - Herstellung von Through Silicon Vias, abgekürzt TSVs, - Cu-Abscheidung für TSV, Redistribution Layer, abgekürzt RDL, und Bumping, - Si-Wafer Abdünnen, - Si-Wafer Bonden und Stacking und Mikro-/ Nanowerkstoffsysteme und Zuverlässigkeitsaspekte mit den Themen <ul style="list-style-type: none"> - Skalierung der Kontaktsysteme und neue Herausforderungen, - Materialien für Kontaktsysteme, Phasendiagramme, Mikrostruktur, mechanisches/ thermo-mechanisches Verhalten, Zuverlässigkeit, - Nanomaterialien für die 3D-Systemintegration, Nanokomposite, Funktionsschichten, nanoporöse Materialien, - Zuverlässigkeitsprognostik neuer Kontaktsysteme.
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen, 1 SWS Praktika, ein Tag à 5 Stunden Exkursion als Blockveranstaltung sowie Selbststudium.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden Kenntnisse im Bereich Werkstoffkunde sowie in der Halbleitertechnologie und Aufbau- und Verbindungstechnik auf Bachelorniveau vorausgesetzt.
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 3 PO der Studienrichtung Nanoelectronics im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 90 Minuten Dauer und einer Komplexen Leistung im Umfang von 32 Stunden.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem ungewichteten Durchschnitt der Noten der Prüfungsleistungen.
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.

Modulname	Memory Technology
Modulnummer	Eul-NES-E-MemTe (Eul-ET-E-MemTe, Eul-IST-E-MemTe)
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Prof. Dr.-Ing. Thomas Mikolajick thomas.mikolajick@tu-dresden.de
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.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind auf dem Markt etablierte und in Forschung beziehungsweise Entwicklung befindliche Speicherkonzepte, und zwar: <ul style="list-style-type: none"> - Magnetische Speicher - Optische Speicher - Halbleiterspeicher wie SRAM, DRAM, Nichtflüchtige Speicher, das heißt EPROM, EEPROM, Flash sowie - Innovative Halbleiterspeicher wie zum Beispiel ferroelektrische, magnet-oresistive, resistive, organische und Einzelmolekülspeicher.
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen, 2 SWS Seminare sowie Selbststudium. Die Lehrsprache der Vorlesungen und Seminare ist Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems werden grundlegende Kenntnisse elektronischer Bauelemente auf Bachelorniveau vorausgesetzt. In den Diplomstudiengängen Elektrotechnik und Informationssystemtechnik werden die in dem Modul Technologien und Bauelemente der Mikroelektronik zu erwerbenden Kompetenzen vorausgesetzt.
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 3 PO der Studienrichtung Nanoelectronics im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Des Weiteren ist es ein Wahlpflichtmodul aus dem Wahlpflichtbereich Kompetenzvertiefung nach § 6 Absatz 3 SO und § 33 Absatz 4 PO des Hauptstudiums der Studienrichtung Mikroelektronik im Diplomstudiengang Elektrotechnik. Außerdem ist es ein Wahlpflichtmodul aus dem Wahlpflichtbereich Kompetenzvertiefung nach § 6 Absatz 3 SO und § 33 Absatz 3 PO des Hauptstudiums des Fachgebietes Mikroelektronik, Elektronische Schaltungen und Systeme im Diplomstudiengang Informationssystemtechnik. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 90 Minuten Dauer. Bei bis zu 20 angemeldeten Studierenden wird die Klausurarbeit durch eine nicht öffentliche Mündliche Prüfungsleistung als Einzelprüfung von 15 Minuten Dauer ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraums in der jeweils üblichen Weise bekannt gegeben.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht 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.

Modulname	Molecular Electronics
Modulnummer	MW-NES-E-MoEI
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Prof. Dr. Artur Erbe a.erbe@hzdr.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Grundlagen der Molekularelektronik sowie die wichtigsten experimentellen und theoretischen Methoden zur Untersuchung von Ladungstransport auf der molekularen Skala.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind experimentelle Methoden, physikalische Effekte und theoretische Werkzeuge, zum Beispiel Einzelmolekülelektronik, Rasterprobe und Break-junction, Techniken, Transportmechanismen auf der Nanoskala, molekulare Bauteile wie Dioden, Transistoren, molekulare Maschinen und molekulare Architekturen.
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen sowie Selbststudium.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden Grundkenntnisse im Bereich Mathematik und Theoretische Physik auf Bachelorniveau vorausgesetzt. Folgende Literatur wird empfohlen: J.P. Launay and M. Verdaguer: Electrons in molecules, revised edition, Oxford 2017 J.C. Cuevas and E. Scheer, Molecular electronics, World Scientific 2010
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 3 PO im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 90 Minuten Dauer. Bei bis zu 10 angemeldeten Studierenden wird die Klausurarbeit durch eine nicht öffentliche Mündliche Prüfungsleistung als Einzelprüfung von 20 Minuten Dauer ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraums in der jeweils üblichen Weise bekannt gegeben.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht 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.

Modulname	Nanostructured Materials
Modulnummer	MW-NES-E-NSM
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Prof. Dr. Gianaurelio Cuniberti gianaurelio.cuniberti@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Grundlagen der Physik hinsichtlich der Herstellung und der Eigenschaften von nanostrukturierten Materialien, insbesondere die Synthese von Clustern und Nanoröhren, Nanostrukturierung mit Hilfe von Elektronenstrahl-lithographie, optischer Lithographie und Rastermikroskopie. Darüber hinaus kennen sie die theoretischen Grundlagen der Rasterkraftmikroskopie. Sie kennen relevante Quanteneffekte in mesoskopischen Systemen, Konzepte von Skalierungsgesetzen, Zustandsdichte und Riesenmagnetowiderstand. Sie kennen den Elektronentransport in niederdimensionalen Festkörpermaterialeien und einzelner Elektronik.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind die theoretischen Grundlagen der Rasterkraftmikroskopie. Weiterhin werden relevante Quanteneffekte in mesoskopischen Systemen, Konzepte von Skalierungsgesetzen, Zustandsdichte und Riesenmagnetowiderstand behandelt. Auch der Elektronentransport in niederdimensionalen Festkörpermaterialeien und einzelner Elektronik ist Inhalt des Moduls.
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen, 2 SWS Praktika sowie Selbststudium.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden Grundkenntnisse in Mathematik und Theoretische Physik auf Bachelorniveau vorausgesetzt. Folgende Literatur wird empfohlen: <ul style="list-style-type: none"> - E.L. Wolf: Nanophysics and nanotechnology, Wiley-VCH 2006 - R. Waser: Nanoelectronics and information technology, Wiley-VCH 2005 - C.W. Shong, S.C. Haur, A.T.S. Wee: Science at the nanoscale, Pan Stanford Publ. 2010 - V.V. Mitin, V.A. Kochelap, M. A. Stroscio: Introduction to nanoelectronics, Cambridge 2008 - D.A. Bonnell: Scanning tunneling microscopy and spectroscopy, VCH Weinheim 1993 - A.P. Sutton: Electronic structure of materials, Oxford 1996 - W.R. Fahrner (Ed.): Nanotechnology and nanoelectronics, Springer 2005

Verwendbarkeit	<p>Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 3 PO der Studienrichtung Nanoelectronics im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems.</p> <p>Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 90 Minuten Dauer und einer komplexen Leistung im Umfang von 10 Stunden. Bei bis zu 10 angemeldeten Studierenden wird die Klausurarbeit durch eine nicht öffentliche mündliche Prüfungsleistung als Einzelprüfung von 20 Minuten Dauer ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraums in der jeweils üblichen Weise bekannt gegeben.</p>
Leistungspunkte und Noten	<p>Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem ungewichteten Durchschnitt der Noten der Prüfungsleistungen.</p>
Häufigkeit des Moduls	<p>Das Modul wird jedes Sommersemester angeboten.</p>
Arbeitsaufwand	<p>Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 210 Stunden.</p>
Dauer des Moduls	<p>Das Modul umfasst ein Semester.</p>

Modulname	Nanoscience
Modulnummer	PHY-NES-E-NanSc
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Prof. Dr. phil. II habil. Lukas Eng lukas.eng@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die physikalischen und chemischen Grundlagen zur Nanotechnologie selbstständig nachvollziehen und deren Impact an Fallbeispielen diskutieren. Ebenfalls sind ihnen die Messabläufe und Messprinzipien, wie physikalische Daten quantitativ auf der Nano-meter Längenskala mit Hilfe von moderner Rastersonden-Mikroskopen gewonnen werden können, geläufig und nachvollziehbar.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind die physikalischen und chemischen Grundlagen zum Verständnis der Nanotechnologie, die Analyse der Vor- und Nachteile von bottom-up und top-down Ansätzen in der Nanotechnologie, die Herstellung von funktionellen Nanostrukturen für elektronische, optische, magnetische und andere Anwendungen, die Einführung in die Messtechnik auf der 1-nm-Längenskala, Betrachtung der Physik, Funktionsweise und Realisierung von Messinstrumenten basierend auf der Rastersonden-Mikroskopie, Analyse und Manipulation auf atomarer Skala.
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen sowie Selbststudium.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden Kenntnisse der Grundlagen der Physik und Chemie auf Bachelororniveau vorausgesetzt.
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 3 PO der Studienrichtung Nanoelectronics im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 90 Minuten Dauer. Bei bis zu 10 angemeldeten Studierenden wird die Klausurarbeit durch eine nicht öffentliche Mündliche Prüfungsleistung als Einzelprüfung von 20 Minuten Dauer ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraums in der jeweils üblichen Weise bekannt gegeben.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht 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.

Modulname	Nano&Optics
Modulnummer	PHY-NES-E-NanOp
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Prof. Dr. phil. II habil. Lukas Eng lukas.eng@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die physikalischen Grundlagen der Optik, Laseroptik, Grenzflächenoptik auf makroskopischer und nanoskopischer Längenskala selbstständig nachzuvollziehen und deren Impact an Fallbeispielen zu diskutieren und zu berechnen. Ebenfalls sind ihnen technische Grundlagen hierzu geläufig.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind die physikalischen Grundlagen zu elektromagnetischen Wellen in Luft und Materie, die Physik spontaner und stimulierter photonischer Prozesse, Wechselwirkung und Effekte linear optischer Wellen mit Materie auf makroskopischer – Fernfeld – und nanoskopischer – Nahfeld – Skala, die Unterscheidung, Herstellung und Charakterisierung von propagierenden und evaneszenten Wellen, das Laserprinzip und seine Anwendung/ Umsetzung.
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen sowie Selbststudium.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden Kenntnisse der Grundlagen der Physik und Chemie auf Bachelorniveau vorausgesetzt.
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 3 PO der Studienrichtung Nanoelectronics im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 90 Minuten Dauer. Bei bis zu 10 angemeldeten Studierenden wird die Klausurarbeit durch eine nicht öffentliche Mündliche Prüfungsleistung als Einzelprüfung von 20 Minuten Dauer ersetzt; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraums in der jeweils üblichen Weise bekannt gegeben.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Semester angeboten.

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

Modulname	Neural Networks and Memristive Hardware Accelerators
Modulnummer	EuI-NES-E-NNMHA (EuI-IST-E-NNMHA)
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Prof. Dr. phil. nat. habil. Ronald Tetzlaff ronald.tetzlaff@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit den Konzepten des maschinellen Lernens und neuronaler Netze vertraut. Sie verstehen, dass diese neuronalen Lernmethoden auf große Datenmengen angewiesen sind und dass die Rechenleistung ein begrenzender Faktor bei der Entwicklung neuronaler Modelle ist. Die Studierenden kennen grundlegende neuronale Netzwerk-Beschleuniger für Synapsen und Neuronen speziell auf der Basis von Memristoren und verstehen die wichtigsten Schaltungstheorien zur Modellierung von Memristoren sowie deren Anwendungen. Darüber hinaus besitzen die Studierenden Kompetenzen in der Python-Programmierung, grundlegende neuronale Modelle mit Hilfe von ML-bezogenen Python-Bibliotheken wie PyTorch in Code umzusetzen und sind in der Lage, Memristoren mit LTSpice zu implementieren und zu simulieren.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind grundlegende Konzepte des maschinellen Lernens und neuronaler Netze für verschiedene Datentypen wie Zeitreihen und Bildern sowie verschiedene neuronale Lernmethoden, Optimierer und Verlustfunktionen. Des Weiteren werden Prinzipien neuronaler Netzwerk-Beschleuniger für Synapsen und Neuronen auf der Basis von Memristoren sowie die Schaltungstheorie und Modelle und Anwendungen von Memristoren wie Logik-Schaltungen, Crossbar-Arrays und Spiking Neural Networks behandelt. Das Modul umfasst wesentliche Konzepte der Python-Programmierung mit Bezug zu den oben genannten Themen.
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Projekte, 2 SWS Praktika sowie Selbststudium. Die Lehrsprache der Vorlesungen, Projekte und Praktika ist Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems werden Grundkenntnisse in den Bereichen Elektrotechnik und Informatik auf Bachelorniveau vorausgesetzt. Im Diplomstudiengang Informationssystemtechnik werden die in den Modulen Grundlagen der Elektrotechnik, Technologien und Bauelemente der Mikroelektronik, Einführungspraktikum RoboLab sowie Programmierung zu erwerbenden Kompetenzen vorausgesetzt.

Verwendbarkeit	<p>Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 3 PO im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Des Weiteren ist es ein Wahlpflichtmodul aus dem Wahlpflichtbereich Kompetenzvertiefung nach § 6 Absatz 3 SO und § 33 Absatz 3 PO des Hauptstudiums des Fachgebietes Mikroelektronik, Elektronische Schaltungen und Systeme im Diplomstudiengang Informationssystemtechnik.</p> <p>Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 180 Minuten Dauer und einer Komplexen Leistung im Umfang von 60 Stunden. Die Klausurarbeit ist bestehensrelevant.</p>
Leistungspunkte und Noten	<p>Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten Durchschnitt der Noten der Prüfungsleistungen. Hierbei wird die Klausurarbeit vierfach und die Komplexe Leistung einfach gewichtet.</p>
Häufigkeit des Moduls	<p>Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.</p>
Arbeitsaufwand	<p>Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 210 Stunden.</p>
Dauer des Moduls	<p>Das Modul umfasst ein Semester.</p>

Modulname	Neuromorphic VLSI Systems
Modulnummer	EuI-NES-E-NVLSI (EuI-ET-E-NVLSI, EuI-IST-E-NVLSI)
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Georg Mayr christian.mayr@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden das Gebiet der neuronalen Netze von den neurobiologischen Grundlagen bis zur Anwendungsschaltung. Sie sind in der Lage, industrielle Entwurfswerkzeuge wie Cadence DF2 oder Spectre zu bedienen, CMOS-Schaltungen zu entwerfen, zu dimensionieren, die Leistungsparameter durch Simulation zu verifizieren und zugehörige Schaltungslayouts zu erstellen.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind: <ul style="list-style-type: none"> - Entwurfsmethoden für integrierte analoge CMOS-Schaltungen und deren Schaltungsdimensionierung - Neuromorphe VLSI-Systeme und deren neurobiologische Grundlagen, gängige Abstraktionsmodelle, sowie der Einsatz in Forschung und Technik, zum Beispiel in Brain-Machine-Interfaces und zur Signalverarbeitung sowie - Grundlagen, Konzepte und Methoden zur Erstellung und Analyse von analogen und neuromorphen CMOS-Schaltungen mit der Entwurfssoftware Cadence DF2.
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen sowie Selbststudium. Die Lehrsprache der Vorlesungen und Übungen ist Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems werden Kenntnisse im Bereich Schaltungstechnik und Systemtheorie auf Bachelorniveau vorausgesetzt. In den Diplomstudiengängen Elektrotechnik und Informationssystemtechnik werden die in den Modulen Grundlagen der Elektrotechnik, Schaltungstechnik und Systemtheorie zu erwerbenden Kompetenzen vorausgesetzt.

Verwendbarkeit	<p>Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 3 PO der Studienrichtung Nanoelectronics im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Des Weiteren ist es ein Wahlpflichtmodul aus dem Wahlpflichtbereich Kompetenzvertiefung nach § 6 Absatz 3 SO und § 33 Absatz 4 PO des Hauptstudiums der Studienrichtung Informationstechnik im Diplomstudiengang Elektrotechnik. Außerdem ist es ein Wahlpflichtmodul aus dem Wahlpflichtbereich Kompetenzvertiefung nach § 6 Absatz 3 SO und § 33 Absatz 3 PO des Hauptstudiums des Fachgebietes Mikroelektronik, Elektronische Schaltungen und Systeme im Diplomstudiengang Informationssystemtechnik.</p> <p>Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einem Portfolio im Umfang von 30 Stunden und einer nicht öffentlichen Mündlichen Prüfungsleistung als Einzelprüfung von 20 Minuten Dauer.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten Durchschnitt der Noten der Prüfungsleistungen. Hierbei wird das Portfolio zweifach und die Mündliche Prüfungsleistung einfach gewichtet.
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Sommersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 210 Stunden.
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.

Modulname	Optoelectronic Devices and Systems
Modulnummer	EuI-NES-E-OPTO
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Prof. Dr.-Ing. Hubert Lakner hubert.lakner@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden wichtige optische Phänomene wie Lichtentstehung, strahlende und nicht-strahlende Rekombinationsprozesse, Farbwirkung und anderes und deren Nutzung in optischen Bauelementen. Sie wissen, wie optoelektronische Bauelemente und Systeme funktionieren, wie sie hergestellt und in technischen Anwendungen benutzt werden. Sie besitzen Kenntnisse der dazu notwendigen theoretischen Grundlagen.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind die Grundlagen optoelektronischer Bauelemente und Systeme sowie deren technische Realisierung wie zum Beispiel LEDs, Laserdioden, Doppelheterostrukturen/Verbindungshalbleiter, Multiquantenwells, Quantendots. Weitere Themen sind Displays, Modulatoren, Scanner, optische Speicher und Mikro-Opto-Elektro-Mechanische Systeme zur Modulation und Ablenkung von Licht. Des Weiteren beinhaltet das Modul Methoden zur Herstellung von opto-elektrischen Systemen sowie zur Kalibrierung und Charakterisierung optischer mikroelektromechanischer Systeme.
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übungen, 1 SWS Praktika sowie Selbststudium.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden Grundkenntnisse der Technischen Optik auf Bachelorniveau vorausgesetzt.
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 3 PO im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer nicht öffentlichen Mündlichen Prüfungsleistung als Einzelprüfung von 20 Minuten Dauer. Bonusleistung zur Mündlichen Prüfungsleistung ist ein Praktikumsbericht im Umfang von 15 Stunden.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht 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.

Modulname	Physical Design
Modulnummer	EuI-NES-E-PD
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Prof. Dr.-Ing. Gerhard Fettweis gerhard.fettweis@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	<p>Nach Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die grundlegenden Prinzipien und die praktische Anwendung des digitalen Schaltungsdesigns eines System-on-Chips, das heißt Physical Design. Das Physical Design ist ein wesentlicher Bestandteil bei der Entwicklung von digitaler Hardware. Die Studierenden können Implementierungen von Prozessoren, VLSI-Designs und Systeme der Bitübertragungsschicht in einem Kommunikationsnetzwerk planen und ausführen. Die Ziele des Moduls lassen sich wie folgt zusammenfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagenwissen zu CMOS-Schaltungen und deren Unterscheidung von analogen Schaltungsimplementierungen - Konzepte des Physical-Design-Prozesses wie Partitioning, Floor-Planning sowie Place und Route - Einführung in die Konzepte der designoptimierenden Algorithmen und deren Anwendung in der VLSI-Entwurfsautomatisierung - Formulieren von Herausforderungen und deren Lösungsstrategien eines realistischen Schaltungsdesigns - Implementieren der Physical-Design-Prozesse mit Hilfe von modernen VLSI-Entwicklungswerkzeugen
Inhalte	<p>Inhalte des Moduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Digitales Design und Standardzellen für unterschiedliche Technologien - Netzlisten und Systempartitionierung - Floor-Planning - Place und Route auf Block-Level und Chip-Level - Timing-Analyse und Performance-Constraints - Taktbaum-Analyse und Signalintegrität - DRC für Physical Synthesis sowie - Parasitic Extraction.
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesungen, 1 SWS Praktika sowie Selbststudium. Die Teilnahme an den Vorlesungen und Praktika ist gemäß § 6 Absatz 7 SO auf 50 Teilnehmerinnen und Teilnehmer beschränkt.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden Kenntnisse der digitalen Schaltungstechnik und Mikroprozessorarchitekturen auf Bachelorniveau vorausgesetzt.

Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 3 PO der Studienrichtung Nanoelectronics im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer komplexen Leistung im Umfang von 30 Stunden.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht 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.

Modulname	Plasma Technology
Modulnummer	Eul-NES-E-PlaTe (Eul-ET-E-PlaTe, Eul-IST-E-PlaTe)
Verantwortliche Dozentin bzw. Verantwortlicher Dozent	Prof. Dr. rer. nat. habil. Elizabeth von Hauff elizabeth.von_hauff@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden ein grundlegendes Verständnis der physikalischen Eigenschaften von Plasmen, die in industriellen Prozessen und Anlagen verwendet werden. Zudem sind sie in der Lage, geeignete technische Plasmaquellen und Plasmaprozessanlagen für bestimmte Anwendungen auszuwählen. Weiterhin können sie typische Beispiele für Schichten und Schichtstapel in den wichtigsten Anwendungsfeldern für Beschichtungen benennen.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind Grundlagen der Plasmaphysik, industrielle Plasmaprozesse und das Design von Prozessanlagen sowie Grundlagen des Dünnschichtwachstums, Hartstoffschichten und Barrieren, Glasbeschichtungen und optische Beschichtungen, elektronische und funktionelle Beschichtungen und Behandlungsverfahren.
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen sowie Selbststudium. Die Lehrsprache der Vorlesungen und Übungen ist Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	In den Diplomstudiengängen Elektrotechnik und Informationssystemtechnik werden die in dem Modul Technologien und Bauelemente der Mikroelektronik zu erwerbenden Kompetenzen vorausgesetzt. Im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems werden Kenntnisse zu Technologien und Bauelemente der Mikroelektronik auf Bachelorniveau vorausgesetzt.
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul aus dem Wahlpflichtbereich Kompetenzvertiefung nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 4 PO des Hauptstudiums der Studienrichtung Mikroelektronik im Diplomstudiengang Elektrotechnik. Des Weiteren ist es ein Wahlpflichtmodul aus dem Wahlpflichtbereich Kompetenzvertiefung nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 3 PO des Hauptstudiums des Fachgebietes Mikroelektronik, Elektronische Schaltungen und Systeme im Diplomstudiengang Informationssystemtechnik. Außerdem ist es ein Wahlpflichtmodul nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 3 PO im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 90 Minuten Dauer.

Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 210 Stunden.
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.

Modulname	Quantum Mechanics for Nanoelectronics
Modulnummer	PHY-NES-E-QMNE
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Prof. Dr. Manfred Helm manfred.helm@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die Grundlagen der Quantenmechanik und ihrer Anwendung in periodischen Festkörpern. Sie kennen die Behandlung des Wasserstoffproblems und die zeitabhängige Störungsrechnung. Insbesondere können sie die Schrödingergleichung selbständig auf eindimensionale Probleme anwenden. Die Studierenden kennen die Halbleiternanostrukturen, das heißt zwei-, ein- und null-dimensionale Strukturen, also quantum wells, wires, and dots, deren Herstellung und deren Energieniveaus, den Elektronentransport und die optische Absorption darin, deren Anwendung auf Bauelemente sowie den Einfluss eines Magnetfelds.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind die Grundlagen der Quantenmechanik mit Anwendung auf die Festkörperphysik und die Nanoelektronik. Es werden die Grundlagen zum mikroskopischen Verständnis von elektronischen Materialien und Bauelementen gelegt.
Lehr- und Lernformen	5 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übungen sowie Selbststudium.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden Kenntnisse der Physik auf Bachelorniveau vorausgesetzt.
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 3 PO im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer nicht öffentlichen Mündlichen Prüfungsleistung als Einzelprüfung von 30 Minuten Dauer.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 210 Stunden.
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.

Modulname	Requirements and methodologies for design of integrated circuits from industrial production perspective
Modulnummer	Eul-NES-E-LSer
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Prof. Dr. Stefan E. Schulz stefan.schulz@zfm.tu-chemnitz.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden ein vertieftes Verständnis für die Anforderungen an den industriellen Entwurf integrierter Schaltkreise sowie zu den im Schaltkreisentwurf eingesetzten Entwurfsmethoden.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind verschiedene Aspekte des Entwurfs integrierter Schaltkreise aus Sicht der industriellen Fertigung. Das Modul beinhaltet einen Überblick über die Anforderungen an das Design während des gesamten Entstehungs- und Lebenszyklus integrierter Schaltungen: von der ersten Idee, System- und Schaltungsentwurf über Prototypenevaluierung und Testentwicklung bis zur Überführung in der Serienfertigung und die Betreuung im Feldeinsatz. Es wird auf die besonderen Anforderungen an Schaltkreise für den Einsatz in automotive-Anwendungen eingegangen wie Verifikationsmethoden, Zuverlässigkeit und funktionale Sicherheit. Das Modul wird von verschiedenen Experten der lokalen Halbleiterindustrie und -forschung ausgestaltet.
Lehr- und Lernformen	4 SWS Vorlesungen sowie Selbststudium.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden Kenntnisse zum Entwurf von analogen und digitalen Schaltungen und Systemen auf Bachelorniveau vorausgesetzt.
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 3 PO der Studienrichtung Nanoelectronics im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 90 Minuten Dauer.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Sommersemester angeboten.

Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.

Modulname	Resource Management
Modulnummer	WIWI-NES-E-ResM
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Studiendekan der Fakultät Wirtschaftswissenschaften studiendekan.ww@mailbox.tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden befähigt, unternehmerische Ressourcen, insbesondere in Bezug auf die natürliche Umwelt, zu identifizieren und selbstständig zu analysieren. Ergänzend sind die Studierenden nach Abschluss des Moduls in der Lage, Problemstellungen in Gruppen selbstständig zu lösen sowie ihre Lösungsvorschläge in schriftlicher Form darzulegen.
Inhalte	Inhalt des Moduls ist die Betrachtung von Umweltressourcen, um sie bezüglich umweltrelevanter Aspekte zu bewerten und in unternehmerische Entscheidungen zu integrieren. Darüber hinaus werden Instrumente zur ökologieorientierten Bewertung und Entscheidungsfindung im Unternehmen, ökologieorientierte Unternehmensstrategien zur Unternehmenswertsteigerung sowie Umweltmanagementsysteme für ein adäquates Ressourcenmanagement betrachtet.
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Projekte sowie Selbststudium. Die Lehrsprache der Vorlesungen und Projekte kann Deutsch oder Englisch sein und wird jeweils zu Semesterbeginn von der Dozentin bzw. dem Dozenten konkret festgelegt und in der jeweils üblichen Weise bekannt gegeben.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden betriebswissenschaftliche Kenntnisse auf Bachelorniveau vorausgesetzt. Weiterhin werden englische Sprachkenntnisse auf dem Niveau B2+ des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen empfohlen.
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 3 PO der Studienrichtung Nanoelectronics im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Komplexen Leistung im Umfang von 80 Stunden.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Sommersemester angeboten.

Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.

Modulname	Stochastic Signals and Systems
Modulnummer	Eul-NES-E-StSig
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Prof. Dr.-Ing. Rafael F. Schaefer rafael.schaefer@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden 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.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind Methoden zur Untersuchung statischer und dynamischer Systeme unter der Einwirkung stochastischer Signale. Dies umfasst <ul style="list-style-type: none"> - die Grundlagen ein- und mehrdimensionaler Zufallsgrößen auf Basis der Wahrscheinlichkeitsrechnung, die Definition des zufälligen Prozesses sowie Methoden für seine mathematische Beschreibung mit kontinuierlicher und diskreter Zeit, - die Übertragung stochastischer Signale durch Systeme, insbesondere für nichtlineare statische Systeme mit Transformation der Dichtefunktion und für lineare dynamische Systeme mit Transformation des Leistungsdichtespektrums sowie - verschiedene Anwendungen, zum Beispiel die Berechnung und den Vergleich des thermischen Rauschverhaltens elektrischer Bauelemente und Schaltungen oder die Verbesserung des Signal-Rausch-Verhältnisses mittels zeitdiskreter Systeme.
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen sowie Selbststudium.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden Grundlagen der Theorie determinierter Systeme und Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf Bachelorniveau vorausgesetzt.
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 3 PO im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 90 Minuten Dauer.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht 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 07-14.1	Ubiquitous Systems	Professur für Distributed and Networked Systems netd-teaching@tu-dresden.de
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Teilnehmenden in der Lage sein, die Anforderungen verteilter Anwendung an sich und im Kontext mobiler Netze, zu analysieren, vorhandene Lösungen zu bewerten und auf der Basis einer hinreichenden konzeptionellen Fundierung in die Praxis umzusetzen. Das Modul vermittelt den Teilnehmenden die Problemen, Konzepte und Lösungsansätze zur Entwicklung von Verteilten Systemen. Dabei stehen sowohl elementare Grundprinzipien und Basistechniken als auch aktuelle Standards im Mittelpunkt. Weiterhin werden Teilnehmende in die Grundlagen der mobilen Kommunikation und ihrer Anwendungen im Bereich des Mobile Computing eingeführt. Neben übertragungstechnischen Grundlagen von Funknetzen, typischen Standards und Netzkonzepten, werden im Bereich der Anwendungsunterstützung Software-Architekturen für Mobile Computing und Verteilte Systeme behandelt. Ein Ausblick auf zünftige hochleistungsfähige Mobilfunknetze und ihre Applikationen rundet das Modul ab.</p>	
Lehr- und Lernformen	Das Modul umfasst 4 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen und Selbststudium.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse zu Rechnernetzen und Betriebssystemen auf Bachelor-Niveau.	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Nano-electronic Systems.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 120 Minuten Dauer.	
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 210 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.	
Begleitliteratur	Tanenbaum, A.S.: Computer Networks.	

Modulname	VLSI Processor Design
Modulnummer	Eul-NES-E-VLSI (Eul-ET-E-VLSI, Eul-IST-E-VLSI)
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Georg Mayr christian.mayr@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, eine vollständige Implementierung und Verifikation eines VLSI-Systems am Modell eines Prozessors wie zum Beispiel in der Komplexität eines 8051 unter Nutzung industrieller Entwurfssoftware wie Synopsys oder Cadence durchzuführen.
Inhalte	<p>Inhalt des Moduls sind:</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, abgekürzt RTL, automatisierte Schaltungssynthese und physische Implementierung wie Place & Route, Layoutsynthese, deren Ergebnis die Daten für die Chipfertigung liefert - Verifikation des Entwurfs auf allen Abstraktionsebenen, das heißt Verhalten/ Implementierung durch Simulation, das heißt funktionale Verifikation - Nachweis der Äquivalenz von Transformationsschritten durch formale Verifikation, die Überprüfung der Einhaltung von Entwurfsregeln, das heißt Signoff-Verifikation sowie - Erprobung im Entwurfsteam, das heißt Aufgabenteilung, Festlegung von Schnittstellen, Ablauf- und Zeitplanung.
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen, 2 SWS Praktika sowie Selbststudium. Die Lehrsprache der Vorlesungen, Übungen und Praktika ist Englisch.

Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems werden Kenntnisse auf dem Gebiet der Schaltungstechnik und Systemtheorie auf Bachelorniveau vorausgesetzt.</p> <p>In den Diplomstudiengängen Elektrotechnik und Informationssystemtechnik werden die in den Modulen Grundlagen der Elektrotechnik, Funktionentheorie, Partielle Differentialgleichungen und Wahrscheinlichkeitstheorie, Schaltungstechnik und Systemtheorie zu erwerbenden Kompetenzen vorausgesetzt.</p>
Verwendbarkeit	<p>Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 3 PO der Studienrichtung Nanoelectronics im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Des Weiteren ist es ein Wahlpflichtmodul aus dem Wahlpflichtbereich Kompetenzvertiefung nach § 6 Absatz 3 SO und § 33 Absatz 4 PO des Hauptstudiums der Studienrichtungen Informationstechnik und Mikroelektronik im Diplomstudiengang Elektrotechnik. Außerdem ist es ein Wahlpflichtmodul aus dem Wahlpflichtbereich Kompetenzvertiefung nach § 6 Absatz 3 SO und § 33 Absatz 3 PO des Hauptstudiums des Fachgebietes Mikroelektronik, Elektronische Schaltungen und Systeme im Diplomstudiengang Informationssystemtechnik.</p> <p>Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer komplexen Leistung im Umfang von 50 Stunden.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 7 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht 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.

Modulname	Wireless Sensor Networks
Modulnummer	INF-NES-E-WSN (INF-IST-E-WSN)
Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent	Dr.-Ing. habil. Walteneus Dargie walteneus.dargie@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden ein qualifiziertes Verständnis der drahtlosen Sensoren, der damit aufgebauten Netzwerke, ihrer Architektur, der Protokolle und der gängigen Anwendungen. Sie sind in der Lage, existierende Netzwerke zu bewerten und neue Netzwerke aufzubauen.
Inhalte	Inhalte des Moduls sind Selbstorganisationsalgorithmen, Medienzugriffsverfahren, Routing-Algorithmen, Lokalisierungstechniken und Datenhaltungsmechanismen für Wireless Sensor Networks.
Lehr- und Lernformen	2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Übungen sowie Selbststudium. Die Lehrsprache der Vorlesungen und Seminare ist Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems werden Grundkenntnisse der Rechnerarchitektur, der verteilten Systeme, der mobilen Kommunikation und des Software Engineering auf Bachelorniveau vorausgesetzt. Im Diplomstudiengang Informationssystemtechnik werden die in dem Modul Rechnernetze zu erwerbenden Kompetenzen vorausgesetzt.
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul nach § 6 Absatz 2 SO und § 33 Absatz 3 PO der Studienrichtung Nanoelectronics im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems. Des Weiteren ist es ein Wahlpflichtmodul aus dem Wahlpflichtbereich Kompetenzvertiefung nach § 6 Absatz 3 SO und § 33 Absatz 3 PO des Hauptstudiums des Fachgebietes Systemarchitektur im Diplomstudiengang Informationssystemtechnik. Es schafft die Voraussetzungen für die Module, die dieses Modul im Feld „Voraussetzungen für die Teilnahme“ auflisten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 60 Minuten Dauer.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht 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.
------------------	---------------------------------

Anlage 2: Studienablaufpläne

Anlage 2 Teil 1: Studienablaufplan Masterstudiengang Nanoelectronic Systems

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

Modulnummer	Modulname	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	LP
		V/Ü/P	V/Ü/P	V/Ü/P (M)	V/Ü/P	
Pflichtbereich						15
EuI-NES-C-ASW	Academic and Scientific Work			0/0/0 3 SWS Seminare PL		5
EuI-NES-C-PW	Project Work			0/0/0 1 SWS Projekte PL		10
Pflichtbereich der Studienrichtungen (1 aus 2 Studienrichtungen ist zum Studienbeginn zu wählen)						
Studienrichtung Nanoelectronics						34
INF-NES-C-CONF	Confidential Computing	2/2/0 PL				6
INF-NES-C-LabS	Lab Sessions	0/0/4 PL	0/0/2 PL			7
EuI-NES-C-SCT	Semiconductor Technology	3/1/0	2/0/0 PL			8
EuI-NES-C-HwSwC	Hardware/Software Code-sign		2/2/0 PL			5
EuI-NES-C-RFIC	Radio Frequency Integrated Circuits		3/1/2 PL			8
Studienrichtung Nanoscience and Nanotechnology						60
An der KU Leuven (Belgien) zu erbringenden Leistungen		x/x/x ¹ PL ¹	x/x/x ¹ PL ¹			60
Wahlpflichtbereich der Studienrichtungen						
Studienrichtung Nanoelectronics ² , gemäß Anlage 2 Teil 2		x/x/x ³ PL ³	x/x/x ³ PL ³	x/x/x ³ PL ³		41
Studienrichtung Nanoscience and Nanotechnology ⁴ , gemäß Anlage 2 Teil 3				x/x/x ³ PL ³		15

Modul- nummer	Modul- name	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	LP
		V/Ü/P	V/Ü/P	V/Ü/P (M)	V/Ü/P	
					Abschluss- arbeit ⁵	29
					Kolloquium	1
Leistungspunkte		30	30	31	29	120

¹ Lehr- und Lernformen, Prüfungsleistungen je nach Wahl der bzw. des Studierenden gemäß Angebot der KU Leuven (Belgien).

² Im Wahlpflichtbereich der Studienrichtung Nanoelectronics sind 6 bis 9 Module im Umfang von 41 Leistungspunkte zu wählen.

³ Lehr- und Lernformen, Prüfungsleistungen je nach Wahl der bzw. des Studierenden

⁴ Im Wahlpflichtbereich der Studienrichtung Nanoscience and Nanotechnology sind 3 Module im Umfang von 15 Leistungspunkte zu wählen.

⁵ Die Ausgabe des Themas der Abschlussarbeit erfolgt am Ende des dritten Semesters.

V Vorlesungen

Ü Übungen

P Praktika

PL Prüfungsleistung(en)

LP Leistungspunkte

SWS Semesterwochenstunden

M Mobilitätsfenster

Anlage 2 Teil 2: Studienablaufplan Wahlpflichtbereich Studienrichtung Nanoelectronics

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

Es sind 6 bis 9 Module im Umfang von 41 Leistungspunkte zu wählen.

Modulnummer	Modulname	1. Semester	2. Semester	3. Semester	LP
		V/Ü/P	V/Ü/P	V/Ü/P (M)	
INF-NES-E-SE1	Foundations of Systems Engineering	2/2/0 PL			6
Eul-NES-E-GLC	German Language and Culture*	0/0/0 4 SWS Sprachkurse PL			5
Eul-NES-E-JCAS	Joint Communications and Sensing Systems for 6G Networks	2/2/0 PL			5
Eul-NES-E-NNMHA	Neural Networks and Memristive Hardware Accelerators	2/0/2 2 SWS Projekte 2xPL			7
Eul-NES-E-PlaTe	Plasma Technology	4/2/0 PL			7
Eul-NES-E-StSig	Stochastic Signals and Systems	2/2/0 PL			6
INF-NES-E-ACSR	Adaptive Computing Systems for Robotics		2/2/0 PL		6
NES-E-AdLsy	Adaptive Laser Systems		2/1/1 2 PL		5
Eul-NES-E-ARS	Antennas and Radar Systems		4/2/0 PL		7
Eul-NES-E-AJCAS	Applied Joint Communications and Sensing Systems		2/2/0 PL		5
Eul-NES-E-Comms	Communications		2/1/1 PL		5
Eul-NES-E-DNNH	Deep Neural Network Hardware		2/2/0 PL		5
INF-NES-E-EMA	Design and Programming of Embedded Multicore Architectures		2/2/0 PL		6
INF-NES-E-SFT	Foundations of Software Fault Tolerance		2/2/0 PL		6
Eul-NES-E-ONC	Introduction to Optical Non-classical Computing: Concepts and Devices		4/2/0 PL		7

Modulnummer	Modulname	1. Semester	2. Semester	3. Semester	LP
		V/Ü/P	V/Ü/P	V/Ü/P (M)	
PHY-NES-E-NanSc	Nanoscience		4/0/0 PL		6
MW-NES-E-NSM	Nanostructured Materials		2/2/2 2xPL		7
Eul-NES-E-NVLSI	Neuromorphic VLSI Systems		4/2/0 2xPL		7
Eul-NES-E-PD	Physical Design		2/0/1 PL		6
Eul-NES-E-LSer	Requirements and methodologies for design of integrated circuits from industrial production perspective		4/0/0 PL		5
WIWI-NES-E-ResM	Resource Management		2/0/0 2 SWS Projekte PL		5
Eul-NES-E-VLSI	VLSI Processor Design		2/2/2 PL		7
INF-NES-E-WSN	Wireless Sensor Networks		2/2/0 PL		6
Eul-NES-E-3DSI	Materials for the 3D System Integration		2/0/0 PL	2/0/1 1 Tag Exkursion à 5 Stunden PL	7
Eul-NES-E-MemTe	Memory Technology		2/0/0 1 SWS Seminare	2/0/0 1 SWS Seminare PL	7
PHY-NES-E-NanOp	Nano&Optics		2/0/0	2/0/0 PL	6
NES-12 10 20	Communication Networks 3			4/2/0/0/0 2 PL	7
Eul-NES-E-ComLS	Computational Laser Systems			3/1/0 PL	5
Eul-NES-E-EM-Net	Electromechanical Networks			2/1/1 PL	5
Eul-NES-E-FCPL	Foundations of Certified Programming Language and Compiler Design			2/2/0 PL	6
Eul-NES-E-FED	Fundamentals of Estimation and Detection			2/2/0 PL	6

Modulnummer	Modulname	1. Semester	2. Semester	3. Semester	LP
		V/Ü/P	V/Ü/P	V/Ü/P (M)	
INF-NES-E-HMS	Hardware Modeling and Simulation			2/2/0 PL	6
EuI-NES-E-I-CAND	Innovative Concepts for Active Nanoelectronic Devices			4/1/1 PL	7
EuI-NES-E-ICBC	Integrated Circuits for Broadband Optical Communications			3/1/2 PL	7
EuI-NES-E-IPD	Integrated Photonic Devices for Communications and Signal Processing			4/0/2 PL	7
EuI-NES-E-HJCAS	Joint Communication and Sensing RF Hardware			2/2/0 1 SWS Tutorien PL	5
MW-NES-E-MoEI	Molecular Electronics			2/2/0 PL	5
EuI-NES-E-OPTO	Optoelectronic Devices and Systems			2/1/1 PL	5
PHY-NES-E-QMNE	Quantum Mechanics for Nanoelectronics			5/1/0 PL	7
NES-11 06 07-14.1	Ubiquitous Systems			4/2/0 PL	7

V Vorlesungen

Ü Übungen

P Praktika

PL Prüfungsleistung(en)

LP Leistungspunkte

SWS Semesterwochenstunden

M Mobilitätsfenster

* Das Modul German Language and Culture darf nicht von Studierenden, deren Muttersprache Deutsch ist, gewählt werden.

Anlage 2 Teil 3: Studienablaufplan Wahlpflichtbereich Studienrichtung Nanoscience and Nanotechnology

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

Es sind 3 Module im Umfang von 15 Leistungspunkte zu wählen.

Modulnummer	Modulname	1. Semester	2. Semester	3. Semester	LP
		V/Ü/P	V/Ü/P	V/Ü/P (M)	
INF-NES-C-CONF	Confidential Computing	2/2/0 PL			6
INF-NES-E-SE1	Foundations of Systems Engineering	2/2/0 PL			6
Eul-NES-E-GLC	German Language and Culture*	0/0/0 4 SWS Sprachkurse PL			5
Eul-NES-E-JCAS	Joint Communications and Sensing Systems for 6G Networks	2/2/0 PL			5
Eul-NES-E-NNMHA	Neural Networks and Memristive Hardware Accelerators	2/0/2 2 SWS Projekte 2xPL			7
Eul-NES-E-PlaTe	Plasma Technology	4/2/0 PL			7
Eul-NES-E-StSig	Stochastic Signals and Systems	2/2/0 PL			6
INF-NES-E-ACSR	Adaptive Computing Systems for Robotics		2/2/0 PL		6
NES-E-AdLsy	Adaptive Laser Systems		2/1/1 2 PL		5
Eul-NES-E-ARS	Antennas and Radar Systems		4/2/0 PL		7
Eul-NES-E-AJCAS	Applied Joint Communications and Sensing Systems		2/2/0 PL		5
Eul-NES-E-Comms	Communications		2/1/1 PL		5
Eul-NES-E-DNNH	Deep Neural Network Hardware		2/2/0 PL		5
INF-NES-E-EMA	Design and Programming of Embedded Multicore Architectures		2/2/0 PL		6
INF-NES-E-SFT	Foundations of Software Fault Tolerance		2/2/0 PL		6

Modulnummer	Modulname	1. Semester	2. Semester	3. Semester	LP
		V/Ü/P	V/Ü/P	V/Ü/P (M)	
Eul-NES-C-HwSwC	Hardware/Software Codesign		2/2/0 PL		5
Eul-NES-E-ONC	Introduction to Optical Non-classical Computing: Concepts and Devices		4/2/0 PL		7
PHY-NES-E-NanSc	Nanoscience		4/0/0 PL		6
MW-NES-E-NSM	Nanostructured Materials		2/2/2 2xPL		7
Eul-NES-E-NVLSI	Neuromorphic VLSI Systems		4/2/0 2xPL		7
Eul-NES-E-PD	Physical Design		2/0/1 PL		6
Eul-NES-C-RFIC	Radio Frequency Integrated Circuits		3/1/2 PL		8
Eul-NES-E-VLSI	VLSI Processor Design		2/2/2 PL		7
INF-NES-E-WSN	Wireless Sensor Networks		2/2/0 PL		6
Eul-NES-E-3DSI	Materials for the 3D System Integration		2/0/0 PL	2/0/1 1 Tag Exkursion à 5 Stunden PL	7
Eul-NES-E-MemTe	Memory Technology		2/0/0 1 SWS Seminare	2/0/0 1 SWS Seminare PL	7
PHY-NES-E-NanOp	Nano&Optics		2/0/0	2/0/0 PL	6
NES-12 10 20	Communication Networks 3			4/2/0/0/0 2 PL	7
Eul-NES-E-ComLS	Computational Laser Systems			3/1/0 PL	5
Eul-NES-E-EM-Net	Electromechanical Networks			2/1/1 PL	5
Eul-NES-E-FCPL	Foundations of Certified Programming Language and Compiler Design			2/2/0 PL	6
Eul-NES-E-FED	Fundamentals of Estimation and Detection			2/2/0 PL	6
INF-NES-E-HMS	Hardware Modeling and Simulation			2/2/0 PL	6

Modulnummer	Modulname	1. Semester	2. Semester	3. Semester	LP
		V/Ü/P	V/Ü/P	V/Ü/P (M)	
EuI-NES-E-I-CAND	Innovative Concepts for Active Nanoelectronic Devices			4/1/1 PL	7
EuI-NES-E-ICBC	Integrated Circuits for Broadband Optical Communications			3/1/2 PL	7
EuI-NES-E-IPD	Integrated Photonic Devices for Communications and Signal Processing			4/0/2 PL	7
EuI-NES-E-HJCAS	Joint Communication and Sensing RF Hardware			2/0/0 1 SWS Tutorien PL	5
MW-NES-E-MoEI	Molecular Electronics			2/2/0 PL	5
EuI-NES-E-OPTO	Optoelectronic Devices and Systems			2/1/1 PL	5
PHY-NES-E-QMNE	Quantum Mechanics for Nanoelectronics			5/1/0 PL	7
NES-11 06 07-14.1	Ubiquitous Systems			4/2/0 PL	7

V Vorlesungen PL Prüfungsleistung(en) M Mobilitätsfenster
 Ü Übungen LP Leistungspunkte
 P Praktika SWS Semesterwochenstunden

* Das Modul German Language and Culture darf nicht von Studierenden, deren Muttersprache Deutsch ist, gewählt werden.