

Studienordnung für den konsekutiven Masterstudiengang Nanoelectronic Systems

Vom 26. April 2024

Aufgrund des § 37 Absatz 1 des Sächsischen Hochschulgesetzes vom 31. Mai 2023 (SächsGVBl. S. 329) erlässt die Technische Universität Dresden die nachfolgende Studienordnung als Satzung.

Inhaltsübersicht

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

- Anlage 1: Modulbeschreibungen
- Anlage 2: Studienablaufpläne
- Anlage 2 Teil 1: Studienablaufplan Masterstudiengang Nanoelectronic Systems
- Anlage 2 Teil 2: Studienablaufplan Wahlpflichtbereich Studienrichtung Nanoelectronics
- Anlage 2 Teil 3: Studienablaufplan Wahlpflichtbereich Studienrichtung Nanoscience and Nanotechnology

§ 1 Geltungsbereich

Diese Studienordnung regelt auf der Grundlage des Sächsischen Hochschulgesetzes und der Prüfungsordnung Ziele, Inhalt, Aufbau und Ablauf des Studiums für den konsekutiven Masterstudiengang Nanoelectronic Systems an der Technischen Universität Dresden.

§ 2 Ziele des Studiums

(1) Die Absolventinnen und Absolventen kennen nach Abschluss des Masterstudiengangs Nanoelectronic Systems Methoden, Techniken und Werkzeuge für Entwurf und Herstellung von nanoelektronischen Systemen sowie für die Anwendung dieser Systeme in ausgewählten Anwendungsgebieten und können dieses Wissen sicher anwenden. Sie sind in der Lage, Problemstellungen aus diesen Themenbereichen zu analysieren und darauf aufbauend effektive Lösungen zu entwickeln. Sie erkennen Zusammenhänge und Abhängigkeiten und können sie bei der Lösungsfindung berücksichtigen. Die Absolventinnen und Absolventen sind mit neusten Forschungen und Entwicklungen auf dem Themengebiet Nanoelectronic Systems vertraut und können sich konstruktiv in Prozesse zu Entwurf, Herstellung und Anwendung von nanoelektronischen Systemen einbringen. Sie sind zu einer kritischen Selbstreflexion sowie zum gesellschaftlichen Engagement befähigt und haben ihre Persönlichkeit entwickelt.

(2) Durch ihr breites fachliches Wissen sowie ihre im Rahmen des international ausgerichteten Studiums erworbene Vertrautheit mit der weltweiten Forschungsgemeinschaft auf den Gebieten des Entwurfs, der Herstellung und der Anwendung von nanoelektronischen Systemen sind die Absolventinnen und Absolventen dazu befähigt, nach entsprechender Einarbeitungszeit und gewählter Spezialisierung in der Berufspraxis vielfältige und komplexe Aufgabenstellungen zu Entwurf, Herstellung und Anwendung nanoelektronischer Systeme zu bewältigen. Sie können insbesondere in der Mikroelektronik, Informationstechnik, Halbleitertechnologie, im IC-Design und Systementwurf tätig werden.

§ 3 Zugangsvoraussetzungen

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

(2) Es sind besondere Fachkenntnisse in den Bereichen Höhere Mathematik, digitale und analoge Schaltungstechnik, elektrische und magnetische Felder, Systemtheorie, Aufbau und Funktionsweise elektronischer Bauelemente und Objektorientierte Programmierung erforderlich. Der Nachweis dieser besonderen Eignung erfolgt durch das Eignungsfeststellungsverfahren gemäß Eignungsfeststellungsordnung Nanoelectronic Systems.

(3) Des Weiteren werden Englischkenntnisse auf dem Niveau B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen vorausgesetzt. Sofern Englisch nicht die Muttersprache der Bewerberin oder des Bewerbers ist, erfolgt der Nachweis anhand der Vorlage eines einschlägigen Zeugnisses oder Sprachzertifikates. Das können insbesondere ein Zeugnis über einen vollständig in englischer Sprache abgelegten Hochschulabschluss oder ein Sprachzertifikat wie zum Beispiel IELTS (mindestens 6.5) oder TOEFL (mindestens 94) sein.

§ 4

Studienbeginn und Studiendauer

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

(2) Die Regelstudienzeit beträgt vier Semester und umfasst neben der Präsenz das Selbststudium sowie die Hochschulabschlussprüfung.

§ 5

Lehr- und Lernformen

(1) Der Lehrstoff ist modular strukturiert. In den einzelnen Modulen werden die Lehrinhalte durch Vorlesungen, Übungen, Seminare, Praktika, Tutorien, Sprachkurse, Exkursionen, Projekte und auch Selbststudium vermittelt, gefestigt und vertieft. In Modulen, die erkennbar mehreren Studienordnungen unterliegen, sind für inhaltsgleiche Lehr- und Lernformen Synonyme zulässig.

(2) Die einzelnen Lehr- und Lernformen nach Absatz 1 Satz 2 sind wie folgt definiert:

1. In Vorlesungen wird in die Stoffgebiete der Module eingeführt.
2. Übungen ermöglichen die Anwendung des Lehrstoffes in exemplarischen Teilbereichen.
3. Seminare ermöglichen den Studierenden, sich auf der Grundlage von Fachliteratur oder anderen Materialien unter Anleitung selbst über einen ausgewählten Problembereich zu informieren, das Erarbeitete vorzutragen, in der Gruppe zu diskutieren und/oder schriftlich darzustellen.
4. Praktika dienen der Anwendung des vermittelten Lehrstoffes sowie dem Erwerb von praktischen Fertigkeiten in potentiellen Berufsfeldern.
5. In Tutorien werden Studierende beim Erlernen des selbstständigen Lösens von fachlichen und methodischen Problemen unterstützt.
6. Sprachkurse vermitteln und trainieren Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten in der jeweiligen Fremdsprache. Sie entwickeln kommunikative und interkulturelle Kompetenz in einem akademischen und beruflichen Kontext sowie in Alltagssituationen.
7. In Exkursionen erhalten die Studierenden Einblick in verschiedene Fertigungs- und Forschungsstätten und lernt fachgebietsspezifische Industrielösungen und potenzielle Einsatzgebiete kennen.
8. In Projekten führen die Studierenden wissenschaftliche Arbeiten durch, entwickelt dabei die Fähigkeit zur Teamarbeit sowie zum Erarbeiten eigenständiger Lösungsbeiträge und deren Umsetzung innerhalb einer vorgegebenen Frist. Ebenso wird die Fähigkeit entwickelt und trainiert, die Ergebnisse in fachspezifischer Form zu dokumentieren und sachlich wie sprachlich korrekt darzustellen.
9. Im Selbststudium können die Studierenden die Lehrinhalte nach eigenem Ermessen erarbeiten, wiederholen und vertiefen.

§ 6

Aufbau und Ablauf des Studiums

(1) Das Studium ist modular aufgebaut. Das Lehrangebot ist auf drei Semester verteilt. Das dritte Semester ist so ausgestaltet, dass es sich für einen vorübergehenden Aufenthalt an einer anderen Hochschule besonders eignet (Mobilitätsfenster) Das vierte Semester ist für das Anfertigen der Abschlussarbeit inklusive der Durchführung des Kolloquiums vorgesehen. Zudem besteht im Rahmen der Kooperation mit der KU Leuven (Belgien) nach Maßgabe der Kooperationsvereinbarung in der Studienrichtung Nanoscience and Nanotechnology die Möglichkeit, das Studium bei

der KU Leuven (Belgien) aufzunehmen und nach dem ersten Studienjahr an der Technischen Universität Dresden fortzusetzen und abzuschließen. Es ist ein Teilzeitstudium gemäß der Ordnung über das Teilzeitstudium möglich.

(2) Das Studium umfasst die Studienrichtungen Nanoelectronics und Nanoscience and Nanotechnology, die eine Schwerpunktsetzung nach Wahl der bzw. des Studierenden ermöglichen. Die bzw. der Studierende hat bei der Bewerbung eine der beiden Studienrichtungen zu wählen. Das Studium der Studienrichtung Nanoelectronics umfasst 7 Pflichtmodule und 6 bis 9 Wahlpflichtmodule im Umfang von 41 Leistungspunkten, die eine Schwerpunktsetzung nach Wahl der oder des Studierenden ermöglichen. Dafür stehen Module mit den Inhalten aus Materialien und Technologien für nanoelektronische Systeme, Speichertechnologie, Nanotechnologie, Optoelektronik und Molekularelektronik, Entwurfsmethoden und -techniken für die Realisierung nanoelektronischer Systemen, integrierter Schaltkreis- und Systementwurf, Entwurf, Bau und Nutzung von Softwaresystemen, Modellierungs- und Simulationsverfahren, betriebs- und volkswirtschaftliche Themen, Sprachen zur Auswahl. Die Wahl ist verbindlich. Eine Umwahl ist möglich; sie erfolgt durch einen schriftlichen Antrag der bzw. des Studierenden an das Prüfungsamt, in dem das zu ersetzende und das neu gewählte Modul zu benennen sind. Das Studium der Studienrichtung Nanoscience and Nanotechnology umfasst im ersten Studienjahr ein obligatorisches Auslandsjahr an der KU Leuven (Belgien) im Rahmen eines gemeinsamen Studienprogramms, das im Einzelnen in einer Kooperationsvereinbarung geregelt ist. Die zu erbringenden Studien- und Prüfungsleistungen entsprechen den in dem Masterstudiengang Nanoscience and Nanotechnology der KU Leuven (Belgien) zu erbringenden Leistungen. Im zweiten Studienjahr umfasst das Studium 2 Pflichtmodule und 3 Wahlpflichtmodule im Umfang von 15 Leistungspunkten, die eine Schwerpunktsetzung nach Wahl der bzw. des Studierenden ermöglichen. Dafür stehen Module mit den Inhalten aus Materialien und Technologien für nanoelektronische Systeme, Speichertechnologie, Nanotechnologie, Optoelektronik und Molekularelektronik, Entwurfsmethoden und -techniken für die Realisierung nanoelektronischer Systemen, integrierter Schaltkreis- und Systementwurf, Entwurf, Bau und Nutzung von Softwaresystemen, Modellierungs- und Simulationsverfahren zur Auswahl. Die Wahl ist verbindlich. Eine Umwahl ist möglich; sie erfolgt durch einen schriftlichen Antrag der bzw. des Studierenden an das Prüfungsamt, in dem das zu ersetzende und das neu gewählte Modul zu benennen sind.

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

(4) Die Lehrveranstaltungen werden in englischer oder nach Maßgabe der Modulbeschreibung in deutscher Sprache abgehalten. Soweit in einem Modul fremdsprachliche Qualifikationen erworben werden, können Lehrveranstaltungen nach Maßgabe der Inhalte und Qualifikationsziele auch in der jeweiligen Sprache abgehalten werden.

(5) Die sachgerechte Aufteilung der Module auf die einzelnen Semester, deren Beachtung den Abschluss des Studiums in der Regelstudienzeit ermöglicht, ebenso Art und Umfang der jeweils umfassten Lehrveranstaltungen sowie Anzahl und Regelzeitpunkt der erforderlichen Studien- und Prüfungsleistungen sind den beigefügten Studienablaufplänen (Anlage 2) oder einem von der Fakultät bestätigten individuellen Studienablaufplan für das Teilzeitstudium zu entnehmen.

(6) Das Angebot an Wahlpflichtmodulen sowie die Studienablaufpläne können auf Vorschlag der Studienkommission durch den Fakultätsrat der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik geändert werden. Das aktuelle Angebot an Wahlpflichtmodulen ist zu Semesterbeginn in der jeweils üblichen Weise bekannt zu machen. Ein geänderter Studienablaufplan gilt für die Studierenden, denen er zu Studienbeginn in der jeweils üblichen Weise bekannt gegeben wird. Über Ausnahmen zu Satz 3 entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der bzw. des Studierenden.

(7) Ist die Teilnahme an einer wählbaren Lehrveranstaltung eines Pflicht- oder Wahlpflichtmoduls bzw. an einer nicht wählbaren Lehrveranstaltung eines Wahlpflichtmoduls durch die Anzahl der vorhandenen Plätze nach Maßgabe der Modulbeschreibung beschränkt, so erfolgt die Auswahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer nach der Reihenfolge der Einschreibung für die entsprechende Lehrveranstaltung. Dafür muss sich die bzw. der Studierende für die entsprechende Lehrveranstaltung einschreiben. Form und Frist der Einschreibungsmöglichkeit werden den Studierenden in der jeweils üblichen Weise bekannt gegeben. Durch die Einschreibung erfolgt gegebenenfalls die Wahl gemäß Absatz 2 Satz 5 und Satz 11. Am Ende des Einschreibzeitraums wird der bzw. dem Studierenden in der jeweils üblichen Weise bekannt gegeben, ob sie bzw. er ausgewählte Teilnehmerin bzw. ausgewählter Teilnehmer der entsprechenden Lehrveranstaltung ist.

§ 7

Inhalt des Studiums

(1) Der Masterstudiengang Nanoelectronic Systems ist forschungsorientiert.

(2) Das Studium beinhaltet eine interdisziplinäre Ausbildung auf den Gebieten der Halbleitertechnologie, des Schaltkreisentwurfs und des Systementwurfs. Die Themen der Wahlpflichtmodule des Studiums sind Materialien und Technologien für nanoelektronische Systeme, insbesondere Speichertechnologie, Nanotechnologie, Optoelektronik und Molekularelektronik, Entwurfsmethoden und -techniken für die Realisierung von nanoelektronischen Systemen, Charakterisierung und Modellierung von elektrischen Bauelementen, integrierter Schaltkreis- und Systementwurf, Anwendungsfelder und Entwurf für eingebettete nanoelektronische Systeme, insbesondere Entwurf, Bau und Nutzung von Softwaresystemen, Modellierungs- und Simulationsverfahren, betriebs- und volkswirtschaftliche Themen sowie die deutsche Sprache und Kultur.

§ 8

Leistungspunkte

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

(2) In den Modulbeschreibungen ist angegeben, wie viele Leistungspunkte durch ein Modul jeweils erworben werden können. Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden wurde. § 34 der Prüfungsordnung bleibt davon unberührt.

§ 9

Studienberatung

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

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

§ 10

Anpassung von Modulbeschreibungen

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

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

§ 11

Inkrafttreten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen

(1) Diese Studienordnung tritt am 1. Juni 2024 in Kraft und wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der **TU** Dresden veröffentlicht.

(2) Sie gilt für alle zum Wintersemester 2024/2025 oder später im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems neu immatrikulierten Studierenden.

(3) Für die früher als zum Wintersemester 2024/2025 immatrikulierten Studierenden gilt die für sie bislang gültige Fassung der Studienordnung für den Masterstudiengang Nanoelectronic Systems fort.

(4) Diese Studienordnung gilt ab Wintersemester 2026/2027 für alle im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems immatrikulierten Studierenden.

(5) Im Falle des Übertritts nach Absatz 4 werden inklusive der Noten primär die bereits erbrachten Modulprüfungen und nachrangig auch einzelne Prüfungsleistungen auf der Basis von Äquivalenztabelle, die durch den Prüfungsausschuss festgelegt und in der jeweils üblichen Weise bekannt gegeben werden, von Amts wegen übernommen. Mit Ausnahme von § 21 Absatz 5 der Prüfungsordnung werden nicht mit mindestens „ausreichend“ (4,0) oder „bestanden“ bewertete Modulprüfungen und Prüfungsleistungen nicht übernommen. Auf Basis der Noten ausschließlich übernommener Prüfungsleistungen findet grundsätzlich keine Neuberechnung der Modulnote statt, Ausnahmen sind den Äquivalenztabelle zu entnehmen.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrats der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik vom 27. Februar 2024 und der Genehmigung des Rektorates vom 28. März 2024.

Dresden, den 26. April 2024

Die Rektorin
der Technischen Universität Dresden

Prof. Dr. Ursula M. Staudinger

**Anlage 1:
Modulbeschreibungen**

| | |
|---|--|
| Modulname | Academic and Scientific Work |
| Modulnummer | Eul-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 | Project Work |
| Modulnummer | EuI-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 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 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 | Confidential Computing |
| Modulnummer | INF-NES-C-CONF |
| Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent | Prof. Dr. Christof Fetzer 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 | 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 | 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. |

| | |
|---|---|
| Modulname | Hardware/Software Codesign |
| Modulnummer | Eul-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 | 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 Grundschaltungen 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 | 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 | German Language and Culture |
| Modulnummer | Eul-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. |

| | |
|---|--|
| Modulname | Neural Networks and Memristive Hardware Accelerators |
| Modulnummer | Eul-NES-E-NNMHA (Eul-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 | 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. 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 180 Minuten Dauer und einer Komplexen Leistung im Umfang von 60 Stunden. Die Klausurarbeit ist 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 vierfach und die Komplexe Leistung einfach gewichtet. |
| 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 | Stochastic Signals and Systems |
| Modulnummer | EuI-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. |

| | |
|---|--|
| Modulname | Antennas and Radar Systems |
| Modulnummer | Eul-NES-E-ARS |
| Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent | Prof. Dr.-Ing. Dirk Plettemeier dirk.plettemeier@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 | EuI-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. |

| | |
|---|--|
| Modulname | Deep Neural Network Hardware |
| Modulnummer | Eul-NES-E-DNNH (Eul-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 Bachelorlevel 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 Bachelorlevel 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 | 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 Ausfallwahr-scheinlichkeit minimiert sowie deren Sicherheit erhöht wird. Die Stu-dierenden kennen die verschiedenen Fehlertypen und -klassen, kön-nen deren Ausfallwahrscheinlichkeit analysieren sowie bewerten. Wei-terhin sind die Studierenden in der Lage, verschiedene Prinzipien be-züglich Robustheit anzuwenden, um die Ausfallwahrscheinlichkeit der Systeme zu minimieren. |
| Inhalte | Inhalte des Moduls sind theoretische Grundlagen verschiedener fehler-toleranter Mechanismen und Analysemethoden, welche statisch bezie-hungsweise dynamisch angewendet werden können. Weiterhin um-fasst 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 Ab-satz 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 be-standen 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 Mo-dulnote 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 | 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 Bachelororniveau 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 | 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, 1 SWS Tutorien 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 | Nanostructured Materials |
| Modulnummer | MW-NES-E-NSM |
| Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent | Prof. Dr. Gianauelio 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. Stroschio: 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 | 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 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. |
| 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 Sommersemester angeboten. |
| Arbeitsaufwand | Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 210 Stunden. |
| Dauer des Moduls | Das Modul umfasst ein Semester. |

| | |
|---|--|
| 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 | 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. 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 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 | 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 | 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 | Prof. Dr. Edeltraud Günther edeltraud.guenther@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. Weiterhin umfasst das Modul Instrumente zur ökologieorientierten Bewertung und Entscheidungsfindung im Unternehmen, ökologieorientierte Unternehmensstrategien zur Unternehmenswertsteigerung sowie Umweltmanagementsysteme für ein adäquates Ressourcenmanagement. |
| Lehr- und Lernformen | 2 SWS Vorlesungen, 2 SWS Projekte sowie Selbststudium. Die Lehrsprache kann Deutsch oder Englisch sein und wird jeweils zu Semesterbeginn von der Dozentin beziehungsweise dem Dozenten konkret festgelegt und in der jeweils üblichen Weise bekannt gegeben. |
| Voraussetzungen für die Teilnahme | Es werden Kenntnisse in Ökonomie auf Bachelorniveau vorausgesetzt. Alternativ werden Kenntnisse aus folgender Literatur vorausgesetzt: <ul style="list-style-type: none"> - Stechemesser, K., & Guenther, E. (2012). Carbon accounting: a systematic literature review. <i>Journal of Cleaner Production</i>, 36(Supplement C), 17–38. - Steffen, W., <i>et al.</i> (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. <i>Science</i>, 347(6223), 1259855. - Whiteman, G., Walker, B., & Perego, P. (2013). Planetary boundaries: ecological foundations for corporate sustainability. <i>Journal of Management Studies</i>, 50(2), 307-336. |
| 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 | VLSI Processor Design |
| Modulnummer | EuI-NES-E-VLSI (EuI-ET-E-VLSI, EuI-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 | Inhalt des Moduls sind: <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 | Im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems werden Kenntnisse auf dem Gebiet der Schaltungstechnik und Systemtheorie auf Bachelorniveau vorausgesetzt. 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. |

| | |
|--|---|
| 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. Walteneagus Dargie walteneagus.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. |

| | |
|---|---|
| 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 Bachelorlevel 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, magnetoresistive, 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 | 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, 1 SWS Tutorien 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 Semester angeboten. |
| Arbeitsaufwand | Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 180 Stunden. |
| Dauer des Moduls | Das Modul umfasst zwei 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 | 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. 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 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 | 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 | 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 gedächtnisbehafteter Systeme. Sie verstehen die unterschiedlichen mathematischen Modelle und Ansätze, welche den gängigen Methoden zu Grunde liegen, und sind dadurch in der Lage für verschiedenste praktische Szenarien geeignete Verfahren auszuwählen und anzuwenden. Die 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 | Future Communication Networks |
| Modulnummer | EuI-NES-E-FCN (EuI-ET-E-FCN, EuI-IST-E-FCN) |
| Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent | Jun.-Prof. Dr.-Ing. Riccardo Bassoli riccardo.bassoli@tu-dresden.de |
| Qualifikationsziele | Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über fundierte Kenntnisse zukünftiger Kommunikationsnetze wie zum Beispiel Quanten-, Molekular-, etc. und deren Leistungsbewertung. Sie kennen die Prozesse und Protokollstrukturen in zukünftigen Kommunikationsnetzen. Sie sind in der Lage, sich einen Überblick über Zukunftstechnologien sowie deren Entwicklungsrichtungen zu verschaffen und sind mit Methoden der Untersuchung mittels Prototyping und Implementierung vertraut. Die Studierenden beherrschen die wichtigsten Netzwerktechnologien, deren Funktionsprinzipien und Protokolle, können diese auf neue Problemstellungen anwenden und die Leistungsfähigkeit von Systemen korrekt modellieren, analysieren und bewerten. |
| Inhalte | Inhalt des Moduls ist die Betrachtung zukünftiger Kommunikationsnetze mit ausgewählten Technologien und Protokollen wie Quanten-, Molekular-, Post-Shannon und andere sowie Routing in Kommunikationsnetzen mit vertiefter Betrachtung der zugehörigen Protokolle sowie der Methoden des Prototyping und der Implementierung und Leistungsbewertung von Kommunikationsnetzen. Der Schwerpunkt liegt auf der Untersuchung und den Entwurfsmethoden für die Funktionen der physikalischen und der Verbindungsschicht. |
| Lehr- und Lernformen | 2 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übungen, 1 SWS Praktika sowie Selbststudium. Die Unterrichtssprache der Vorlesungen, Übungen und Praktika ist Englisch. |
| Voraussetzungen für die Teilnahme | Im Diplomstudiengang Elektrotechnik werden die in den Modulen Nachrichtentechnik, Kommunikationsnetze und Advanced Communication Networks zu erwerbenden Kompetenzen vorausgesetzt. Im Diplomstudiengang Informationssystemtechnik werden die in den Modulen Nachrichtentechnik und Advanced Communication Networks zu erwerbenden Kompetenzen vorausgesetzt. Im Masterstudiengang Nanoelectronic Systems werden Grundkenntnisse in Nachrichtentechnik und zu Kommunikationsnetzen auf Bachelorniveau 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 Studienrichtung 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 Kommunikationstechnik im Diplomstudiengang Informationssystemtechnik. Außerdem 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 | <p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 120 Minuten Dauer und einer Komplexen Leistung im Umfang von 40 Stunden. Bei bis zu 15 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.</p> |
| Leistungspunkte und Noten | <p>Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten Durchschnitt der Noten der Prüfungsleistungen. Hierbei wird die Klausurarbeit beziehungsweise Mündliche Prüfungsleistung dreifach und die Komplexe Leistung einfach gewichtet.</p> |
| Häufigkeit des Moduls | <p>Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.</p> |
| Arbeitsaufwand | <p>Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.</p> |
| Dauer des Moduls | <p>Das Modul umfasst ein Semester.</p> |

| | |
|---|---|
| Modulname | Future Computing Strategies in Nanoelectronic Systems |
| Modulnummer | EuI-NES-E-FCSNS |
| Verantwortliche Dozentin bzw. verantwortlicher Dozent | Prof. Dr. phil. nat. habil. Ronald Tetzlaff ronald.tetzlaff@tu-dresden.de |
| Qualifikationsziele | Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über weiterführende Kenntnisse zukünftiger Computerstrategien, welche die Funktionalitäten neuartiger Nanotechnologien nutzen. |
| Inhalte | Inhalte des Moduls sind neuartige Rechnerstrukturen zur Datenverarbeitung, deren schaltungstechnische Realisierung mittels innovativer Nanotechnologien auch zu einer Steigerung der Leistungsfähigkeit integrierter Schaltkreise über das Mooresche Zeitalter hinausreicht. Folgende Rechnerarchitekturen werden unter anderem in dem Modul behandelt: Neuromorphe Strukturen, Cross-Point-, Crossbar Arrays, neuronale Netzwerke und Quanten-Computing. |
| Lehr- und Lernformen | 2 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übungen, 1 SWS Tutorien sowie Selbststudium. |
| Voraussetzungen für die Teilnahme | Es werden Kenntnisse der Höheren Mathematik, der Systemtheorie und der Schaltungstechnik 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. Bei bis zu 5 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 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 | 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 | EuI-NES-E-ICAND (EuI-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 einerseits 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, materialwissenschaftlichen 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 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 | 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 | Optoelectronic Devices and Systems |
| Modulnummer | Eul-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 | 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. |

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 |
| Eul-NES-C-ASW | Academic and Scientific Work | | | 0/0/0 3 SWS Seminare PL | | 5 |
| Eul-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 |
| Eul-NES-C-SCT | Semiconductor Technology | 3/1/0 | 2/0/0 PL | | | 8 |
| Eul-NES-C-HwSwC | Hardware/Software Code-sign | | 2/2/0 PL | | | 5 |
| Eul-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-NNMHA | Neural Networks and Memristive Hardware Accelerators | 2/0/2 2 SWS Projekte 2xPL | | | 7 |
| Eul-NES-E-StSig | Stochastic Signals and Systems | 2/2/0 PL | | | 6 |
| Eul-NES-E-ARS | Antennas and Radar Systems | | 4/2/0 PL | | 7 |
| 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 |
| PHY-NES-E-NanSc | Nanoscience | | 4/0/0 1 SWS Tutorien 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 |

| Modulnummer | Modulname | 1. Semester | 2. Semester | 3. Semester | LP |
|-----------------|---|-------------|----------------------------|--|----|
| | | V/Ü/P | V/Ü/P | V/Ü/P (M) | |
| 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 1 SWS Tutorien PL | 6 |
| Eul-NES-E-ComLS | Computational Laser Systems | | | 3/1/0 PL | 5 |
| Eul-NES-E-EMNet | Electromechanical Networks | | | 2/1/1 PL | 5 |
| Eul-NES-E-FED | Fundamentals of Estimation and Detection | | | 2/2/0 PL | 6 |
| Eul-NES-E-FCN | Future Communication Networks | | | 2/1/1 2xPL | 5 |
| Eul-NES-E-FCSNS | Future Computing Strategies in Nanoelectronic Systems | | | 2/1/0 1 SWS Tutorien PL | 5 |
| INF-NES-E-HMS | Hardware Modeling and Simulation | | | 2/2/0 PL | 6 |
| Eul-NES-E-ICAND | Innovative Concepts for Active Nanoelectronic Devices | | | 4/1/1 PL | 7 |
| Eul-NES-E-ICBC | Integrated Circuits for Broadband Optical Communications | | | 3/1/2 PL | 7 |

| Modulnummer | Modulname | 1. Semester | 2. Semester | 3. Semester | LP |
|----------------|--|-------------|-------------|-------------|----|
| | | V/Ü/P | V/Ü/P | V/Ü/P (M) | |
| Eul-NES-E-IPD | Integrated Photonic Devices for Communications and Signal Processing | | | 4/0/2 PL | 7 |
| MW-NES-E-MoEI | Molecular Electronics | | | 2/2/0 PL | 5 |
| Eul-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 |

V Vorlesungen
 Ü Übungen
 P Praktika

PL Prüfungsleistung(en)
 LP Leistungspunkte
 SWS Semesterwochenstunden

M Mobilitätsfenster

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-E-SE1 | Foundations of Systems Engineering | | | 2/2/0 PL | 6 |
| Eul-NES-E-NNMHA | Neural Networks and Memristive Hardware Accelerators | | | 2/0/2 2 SWS Projekte 2xPL | 7 |
| Eul-NES-E-StSig | Stochastic Signals and Systems | | | 2/2/0 PL | 6 |
| Eul-NES-E-ComLS | Computational Laser Systems | | | 3/1/0 PL | 5 |
| Eul-NES-E-EMNet | Electromechanical Networks | | | 2/1/1 PL | 5 |
| Eul-NES-E-FED | Fundamentals of Estimation and Detection | | | 2/2/0 PL | 6 |
| Eul-NES-ET-E-FCN | Future Communication Networks | | | 2/1/1 2xPL | 5 |
| Eul-NES-E-FCSNS | Future Computing Strategies in Nanoelectronic Systems | | | 2/1/0 1 SWS Tutorien PL | 5 |
| INF-NES-E-HMS | Hardware Modeling and Simulation | | | 2/2/0 PL | 6 |
| Eul-NES-E-ICAND | Innovative Concepts for Active Nanoelectronic Devices | | | 4/1/1 PL | 7 |
| Eul-NES-E-ICBC | Integrated Circuits for Broadband Optical Communications | | | 3/1/2 PL | 7 |
| Eul-NES-E-IPD | Integrated Photonic Devices for Communications and Signal Processing | | | 4/0/2 PL | 7 |
| MW-NES-E-MoEI | Molecular Electronics | | | 2/2/0 PL | 5 |
| Eul-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 |

V Vorlesungen

Ü Übungen

P Praktika

PL Prüfungsleistung(en)

LP Leistungspunkte

SWS Semesterwochenstunden

M Mobilitätsfenster