



## Amtliche Bekanntmachungen

---

Herausgegeben im Auftrag des Rektors von der Abteilung Hochschulrechtliche, akademische und hochschulpolitische Angelegenheiten, Straße der Nationen 62, 09111 Chemnitz - Postanschrift: 09107 Chemnitz

---

Nr. 29/2016

5. Juli 2016

### Inhaltsverzeichnis

Studienordnung für den englischsprachigen konsekutiven Studiengang Micro and Nano Systems mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz vom 4. Juli 2016 Seite 1544

Prüfungsordnung für den englischsprachigen konsekutiven Studiengang Micro and Nano Systems mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz vom 4. Juli 2016 Seite 1578

---

### **Studienordnung für den englischsprachigen konsekutiven Studiengang Micro and Nano Systems mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz Vom 4. Juli 2016**

Aufgrund von § 13 Abs. 4 i. V. m. § 36 Abs. 1 des Gesetzes über die Freiheit der Hochschulen im Freistaat Sachsen (Sächsisches Hochschulfreiheitsgesetz - SächsHSFG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Januar 2013 (SächsGVBl. S. 3), das zuletzt durch Artikel 11 des Gesetzes vom 29. April 2015 (SächsGVBl. S. 349, 354) geändert worden ist, hat der Fakultätsrat der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der Technischen Universität Chemnitz die folgende Studienordnung erlassen:

### Inhaltsübersicht

#### **Teil 1: Allgemeine Bestimmungen**

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Studienbeginn und Regelstudienzeit
- § 3 Zugangsvoraussetzungen
- § 4 Lehrformen
- § 5 Ziele des Studienganges

#### **Teil 2: Aufbau und Inhalte des Studiums**

- § 6 Aufbau des Studiums
- § 7 Inhalte des Studiums

#### **Teil 3: Durchführung des Studiums**

- § 8 Studienberatung
- § 9 Prüfungen
- § 10 Selbst-, Fern- und Teilzeitstudium

**Teil 4: Schlussbestimmungen****§ 11 Inkrafttreten und Veröffentlichung, Übergangsregelung**

Anlagen: 1 Studienablaufplan  
2 Modulbeschreibungen

In dieser Studienordnung gelten grammatisch maskuline Personenbezeichnungen gleichermaßen für Personen weiblichen und männlichen Geschlechts. Frauen können die Amts- und Funktionsbezeichnungen dieser Studienordnung in grammatisch femininer Form führen. Dies gilt entsprechend für die Verleihung von Hochschulgraden, akademischen Bezeichnungen und Titeln.

**Teil 1  
Allgemeine Bestimmungen****§ 1  
Geltungsbereich**

Die vorliegende Studienordnung regelt auf der Grundlage der jeweils gültigen Prüfungsordnung Ziele, Inhalte, Aufbau, Ablauf und Durchführung des Studienganges Micro and Nano Systems mit dem Abschluss Master of Science an der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der Technischen Universität Chemnitz.

**§ 2  
Studienbeginn und Regelstudienzeit**

- (1) Ein Studienbeginn ist in der Regel im Wintersemester möglich.
- (2) Der Studiengang hat eine Regelstudienzeit von vier Semestern (zwei Jahren). Das Studium umfasst Module im Gesamtumfang von 120 Leistungspunkten (LP). Dies entspricht einem durchschnittlichen Arbeitsaufwand von 3600 Arbeitsstunden.

**§ 3  
Zugangsvoraussetzungen**

- (1) Die Zugangsvoraussetzung für den Masterstudiengang Micro and Nano Systems erfüllt, wer an der Technischen Universität Chemnitz im Bachelorstudiengang Elektrotechnik oder im Bachelorstudiengang Informations- und Kommunikationstechnik oder wer in einem inhaltlich gleichwertigen Studiengang einen berufsqualifizierenden Hochschulabschluss erworben hat und Englischkenntnisse auf dem Niveau B2 des Europäischen Referenzrahmens für Sprachen (Abschluss der UNicert Zertifikatsstufe 2 oder gleichwertiger Abschluss) nachweist.
- (2) Über die Gleichwertigkeit sowie über den Zugang anderer Bewerber entscheidet der Prüfungsausschuss.

**§ 4  
Lehrformen**

- (1) Lehrformen können sein: die Vorlesung (V), das Seminar (S), die Übung (Ü), das Projekt (PR), das Kolloquium (K), das Tutorium (T), das Praktikum (P) oder die Exkursion (E).
- (2) Tutorien zur Unterstützung der Studierenden sind in den Modulbeschreibungen geregelt.
- (3) In den Modulbeschreibungen ist geregelt, welche Lehrveranstaltungen in englischer Sprache abgehalten werden.

**§ 5  
Ziele des Studienganges**

Ziel des Studienganges ist die Ausbildung qualifizierter ingenieurwissenschaftlicher Fachkräfte, die eine umfassende theoretische Vorbereitung in den Basismodulen und eine forschungsorientierte Ausbildung in den Vertiefungsmodulen erhalten. Das Masterstudium wendet sich zum einen an ausländische englischsprachige Studenten und zum anderen an deutsche Studenten mit entsprechenden englischen Sprachkenntnissen.

Die Einsatzmöglichkeiten für die Absolventen des Masterstudienganges Micro and Nano Systems sind sehr vielfältig. Die Absolventen dieses Studienganges haben sehr gute Chancen sowohl auf dem internationalen als auch auf dem deutschen Arbeitsmarkt eingestellt zu werden.

Zum einen haben große internationale in Deutschland ansässige Industriefirmen einen erheblichen Bedarf an zielgerichtet ausgebildeten Absolventen und zum anderen brauchen die kleinen und mittleren Unternehmen in Sachsen und in den anderen Bundesländern neue Mitarbeiter, um Innovationen in Produkte und Dienstleistungen umzusetzen. Weiterhin haben die Absolventen sehr gute Chancen im akademischen Bereich.

## Teil 2 Aufbau und Inhalte des Studiums

### § 6 Aufbau des Studiums

(1) Im Studium werden 120 LP erworben, die sich wie folgt zusammensetzen:

<b>1. Basismodule:</b>	<b>Σ 50 LP</b>	
1.1 Microsystems design	6 LP	Pflichtmodul
1.2 Design of Heterogeneous Systems	5 LP	Pflichtmodul
1.3 Semiconductor physics / Nanostructures	5 LP	Pflichtmodul
1.4 Micro and nano devices	6 LP	Pflichtmodul
1.5 Smart Sensor Systems	6 LP	Pflichtmodul
1.6 Reliability of micro and nano systems	6 LP	Pflichtmodul
1.7 Technologies for micro and nano systems	6 LP	Pflichtmodul
1.8 Advanced integrated circuit technology	5 LP	Pflichtmodul
1.9 Materials in micro and nano technologies	5 LP	Pflichtmodul
<b>2. Vertiefungsmodule:</b>	<b>Σ 20 LP</b>	
Aus den nachfolgenden Modulen 2.1 bis 2.11 sind Module im Gesamtumfang von 20 LP auszuwählen:		
2.1 Automotive Sensor Systems	5 LP	Wahlpflichtmodul
2.2 Integrated circuit design – transistor level	5 LP	Wahlpflichtmodul
2.3 Fields and Waves	3 LP	Wahlpflichtmodul
2.4 Design for Testability for Circuits and Systems	2 LP	Wahlpflichtmodul
2.5 Power semiconductor devices	5 LP	Wahlpflichtmodul
2.6 Microscopy and analysis on the nano scale	5 LP	Wahlpflichtmodul
2.7 Optoelectronic devices	2 LP	Wahlpflichtmodul
2.8 Surfaces, Thin films and Interfaces	3 LP	Wahlpflichtmodul
2.9 Micro optical systems	3 LP	Wahlpflichtmodul
2.10 Self-Organizing Networks	2 LP	Wahlpflichtmodul
2.11 Network Security	2 LP	Wahlpflichtmodul
<b>3. Modul Forschungsprojekt:</b>	<b>Σ 20 LP</b>	
3.1 Research project	20 LP	Pflichtmodul
<b>4. Modul Master-Arbeit:</b>	<b>Σ 30 LP</b>	
4.1 Master thesis	30 LP	Pflichtmodul

(2) Der empfohlene Ablauf des Studiums im Masterstudiengang Micro and Nano Systems an der Technischen Universität Chemnitz innerhalb der Regelstudienzeit ergibt sich aus der zeitlichen Gliederung im Studienablaufplan (siehe Anlage 1) und dem modularen Aufbau des Studienganges.

**§ 7****Inhalte des Studiums**

- (1) Der Masterstudiengang Micro and Nano Systems umfasst in seinen Basismodulen spezielles Wissen auf dem Gebiet der Mikro- und Nanotechnik. Die Studenten werden mit modernen Werkzeugen und Verfahren des Entwurfs von Mikro- und Nanostrukturen vertraut gemacht. Einen weiteren Komplex bilden die Bauelemente und Systeme sowie deren Zuverlässigkeit. Ergänzt werden die Basismodule durch Mikro- und Nanowerkstoffe und technologische Aspekte.
- (2) In einer weiteren Spezialisierung im Rahmen der Vertiefungsmodule erwerben die Studenten ein vertieftes und spezifisches Wissen zum Fachgebiet. Dies betrifft neben physikalischen Fragestellungen relevante Anwendungsgebiete wie Automotive, Photonik und Nachrichtentechnik. Ergänzend werden in diesem Modul nichttechnische Schlüsselkompetenzen angeboten.
- (3) Inhalte, Ziele, Lehrformen, Leistungspunkte, Prüfungen sowie Häufigkeit des Angebots und Dauer der einzelnen Module sind in den Modulbeschreibungen (siehe Anlage 2) dargestellt.

**Teil 3****Durchführung des Studiums****§ 8****Studienberatung**

- (1) Neben der zentralen Studienberatung an der Technischen Universität Chemnitz findet eine Fachstudienberatung statt. Der Fakultätsrat der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik beauftragt ein Mitglied der Fakultät mit der Wahrnehmung dieser Beratungsaufgabe.
- (2) Es wird empfohlen, eine Studienberatung insbesondere in folgenden Fällen in Anspruch zu nehmen:
  1. vor Beginn des Studiums,
  2. vor einem Studienaufenthalt im Ausland,
  3. vor einem Praktikum,
  4. im Falle von Studiengangs- oder Hochschulwechsel,
  5. nach nicht bestandenen Prüfungen.

**§ 9****Prüfungen**

Die Regelungen zu Prüfungen sind in der Prüfungsordnung für den englischsprachigen konsekutiven Studiengang Micro and Nano Systems mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz enthalten.

**§ 10****Selbst-, Fern- und Teilzeitstudium**

- (1) Die Studierenden sollen die Inhalte der Lehrveranstaltungen in selbständiger Arbeit vertiefen und sich auf die zu besuchenden Lehrveranstaltungen vorbereiten. Die für den erfolgreichen Abschluss des Studiums erforderlichen Kenntnisse werden nicht ausschließlich durch den Besuch von Lehrveranstaltungen erworben, sondern müssen durch zusätzliche Studien ergänzt werden.
- (2) Ein Fernstudium oder Teilzeitstudium ist nicht vorgesehen.

**Teil 4****Schlussbestimmungen****§ 11****Inkrafttreten und Veröffentlichung, Übergangsregelung**

Die Studienordnung gilt für die ab Sommersemester 2017 Immatrikulierten.

Für Studierende, die ihr Studium vor dem Sommersemester 2017 aufgenommen haben, gilt die Studienordnung für den englischsprachigen konsekutiven Studiengang Micro and Nano Systems mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.) an

der Technischen Universität Chemnitz vom 26. Juni 2008 (Amtliche Bekanntmachungen Nr. 16/2008, S. 438), geändert durch Artikel 1 der Satzung vom 8. Juni 2011 (Amtliche Bekanntmachungen Nr. 17/2011, S. 820), fort.

Die Studienordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Bekanntmachungen der Technischen Universität Chemnitz in Kraft.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrates der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik vom 26. April 2016 sowie vom 21. Juni 2016 und der Genehmigung durch das Rektorat der Technischen Universität Chemnitz vom 25. Mai 2016.

Chemnitz, den 4. Juli 2016

Der kommissarische Rektor  
der Technischen Universität Chemnitz

Prof. Dr. Andreas Schubert

Anlage 1: Englischsprachiger konsekutiver Studiengang Micro and Nano Systems mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENABLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Workload Leistungspunkte Gesamt
<b>1. Basismodule</b>					
1.1 Microsystems design	180 AS 5 LVS (V2/Ü1/P2) PVL: erfolgreich tes- tirtes Praktikum PL: Klausur				180 AS / 6 LP
1.2 Design of Heterogeneous Systems		150 AS 4 LVS (V1/Ü1/S1/P1) PVL: erfolgreich tes- tirtes Praktikum PL: Klausur			150 AS / 5 LP
1.3 Semiconductor physics / Nanostructures		150 AS 4 LVS (V3/Ü1) PL: Klausur			150 AS / 5 LP
1.4 Micro and nano devices	180 AS 5 LVS (V2/Ü1/P2) PVL: erfolgreich tes- tirtes Praktikum PL: Klausur				180 AS / 6 LP
1.5 Smart Sensor Systems	180 AS 5 LVS (V2/Ü1/P2) PVL: erfolgreich tes- tirtes Praktikum PL: Klausur				180 AS / 6 LP

Anlage 1: Englischsprachiger konsekutiver Studiengang Micro and Nano Systems mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENABLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Workload Leistungspunkte Gesamt
1.6 Reliability of micro and nano systems	120 AS 4 LVS (V3/Ü1)	60 AS 2 LVS (V1/Ü1) PL: Klausur			180 AS/ 6 LP
1.7 Technologies for micro and nano systems	30 AS 1 LVS (V1)	150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL: Klausur			180 AS/ 6 LP
1.8 Advanced integrated circuit technology		150 AS 4 LVS (V3/Ü1) PL: Klausur			150 AS/ 5 LP
1.9 Materials in micro and nano technologies	150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PVL: Übungsaufgaben PL: Klausur				150 AS/ 5 LP

Anlage 1: Englischsprachiger konsekutiver Studiengang Micro and Nano Systems mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENABLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Workload Leistungspunkte Gesamt
<b>2. Vertiefungsmodule</b> Aus den nachfolgenden Modulen 2.1 bis 2.11 sind Module im Gesamtumfang von 20 LP auszuwählen.					
2.1 Automotive Sensor Systems		150 AS 4 LVS (V1/S3) 2 PL: mündl. Prüfung; schriftl. Ausarbeitung			150 AS / 5 LP
2.2 Integrated circuit design – transistor level		150 AS 4 LVS (V2/Ü1/P1) PVL: erfolgreich tes- tirtes Praktikum PL: mündl. Prüfung			150 AS / 5 LP
2.3 Fields and Waves		90 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL: Klausur			90 AS / 3 LP
2.4 Design for Testability for Circuits and Systems	60 AS 2 LVS (V1/Ü1) PL: Klausur				60 AS / 2 LP



Anlage 1: Englischsprachiger konsekutiver Studiengang Micro and Nano Systems mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENABLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Workload Leistungspunkte Gesamt
2.5 Power semiconductor devices			150 AS 4 LVS (V3/Ü1) PVL: Präsentation PL: Klausur		150 AS / 5 LP
2.6 Microscopy and analysis on the nano scale		150 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL: Klausur			150 AS / 5 LP
2.7 Optoelectronic devices			90 AS 2 LVS (V2) PL: mündl. Prüfung		90 AS / 3 LP
2.8 Surfaces, Thin films and Interfaces			90 AS 3 LVS (V2/T1) PL: mündl. Prüfung		90 AS / 3 LP
2.9 Micro optical systems		90 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL: Klausur			90 AS / 3 LP

Anlage 1: Englischsprachiger konsekutiver Studiengang Micro and Nano Systems mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENABLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Workload Leistungspunkte Gesamt
2.10 Self-Organizing Networks		60 AS 2 LVS (V2) PL: Klausur			60 AS / 2 LP
2.11 Network Security		60 AS 2 LVS (V2) PL: Klausur			60 AS / 2 LP
<b>3. Modul Forschungsprojekt</b>					
3.1 Research project			600 AS 2 PL: schriftl. Ausarbeitung; mündl. Prüfung (Kollo- quium)		600 AS / 20 LP
<b>4. Modul Master-Arbeit</b>					
4.1 Master thesis				900 AS 2 PL: Masterarbeit; mündl. Prüfung (Kollo- quium)	900 AS / 30 LP

Anlage 1: Englischsprachiger konsekutiver Studiengang Micro and Nano Systems mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENABLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Workload Leistungspunkte Gesamt
Gesamt LVS (Beispielrechnung unter Berücksichtigung aller Pflichtmodule sowie der Module 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8 und 2.10)	26	23	10	0	59
Gesamt AS (Beispielrechnung unter Berücksichtigung aller Pflichtmodule sowie der Module 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8 und 2.10)	900	870	930	900	3600 AS / 120 LP

E Exkursion  
K Kolloquium  
P Praktikum  
PR Projekt  
S Seminar  
T Tutorium  
Ü Übung

V Vorlesung  
AS Arbeitsstunden  
LP Leistungspunkte  
LVS Lehrveranstaltungsstunden  
PL Prüfungsleistung  
PVL Prüfungsvorleistung

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Micro and Nano Systems mit dem Abschluss Master of Science

Basismodul

<b>Modulnummer</b>	1.1
<b>Modulname</b>	Microsystems design
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Mikrosysteme und Medizintechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwurfsmethoden und Werkzeuge für die Mikrosystemtechnik (MST)</li> <li>• Modellierung heterogener Systeme mit konzentrierten Parametern</li> <li>• Verhaltensanalyse technischer Feldprobleme mit FEM</li> <li>• Makromodellierung komplexer Systeme durch Ordnungsreduktion</li> <li>• Verbindung von Komponenten- und Systementwurf</li> </ul> <p>Schwerpunkt ist die ganzheitliche Betrachtung verschiedener physikalischer Domänen während der einzelnen Phasen des Entwurfsprozesses. Anwendung finden kommerzielle Entwurfssysteme wie ANSYS/Multiphysics, Matlab/Simulink und Sprachen wie VHDL-A bzw. Verilog-A.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <p>Ziel des Moduls ist der Erwerb von Kenntnissen und Fähigkeiten zur analytischen und numerischen Modellierung und Simulation sowie zum Gestalten von heterogenen komplexen Systemen der Mikrosystemtechnik.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Microsystems design (2 LVS)</li> <li>• Ü: Microsystems design (1 LVS)</li> <li>• P: Microsystems design (2 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden in englischer Sprache gehalten.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten. Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (mehrfach wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreich testiertes Praktikum Microsystems design</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Microsystems design</li> </ul> <p>Die Prüfungsleistung ist in englischer Sprache zu erbringen.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 6 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 180 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Micro and Nano Systems mit dem Abschluss Master of Science**
**Basismodul**

<b>Modulnummer</b>	1.2
<b>Modulname</b>	Design of Heterogeneous Systems
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Schaltkreis- und Systementwurf
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwurfsprozesse heterogener Systeme</li> <li>• Modellierung, Beschreibungssprachen analog/mixed-signal</li> <li>• Systemspezifikation</li> <li>• Arbeitsweise von Simulatoren</li> <li>• Mixed-Signal Kopplungsprobleme</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Verstehen von Notwendigkeit und Prinzipien moderner Entwurfsabläufe unter Verwendung von Hardwarebeschreibungssprachen, Überblick über die Spezifika des Entwurfs heterogener Systeme, die aus Komponenten verschiedener physikalischer Domänen bestehen können (elektrisch (digital, analog), mikromechanisch, fluidisch etc.), Kennenlernen verschiedener Entwurfsmethoden und Werkzeuge für solche Systeme und Verständnis der dahinter stehenden Philosophie</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung, Seminar und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Design of Heterogeneous Systems (1 LVS)</li> <li>• Ü: Design of Heterogeneous Systems (1 LVS)</li> <li>• S: Design of Heterogeneous Systems (1 LVS)</li> <li>• P: Design of Heterogeneous Systems (1 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden in englischer Sprache gehalten.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten. Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (mehrfach wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreich testiertes Praktikum Design of Heterogeneous Systems</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur zu Design of Heterogeneous Systems</li> </ul> <p>Die Prüfungsleistung ist in englischer Sprache zu erbringen.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Micro and Nano Systems mit dem Abschluss Master of Science

Basismodul

<b>Modulnummer</b>	1.3
<b>Modulname</b>	Semiconductor physics / Nanostructures
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Halbleiterphysik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Halbleiterphysik/Nanostrukturen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über Halbleiter</li> <li>• Kristallstruktur, Definitionen und Begriffe</li> <li>• Schwingungseigenschaften von Halbleitern und Elektron-Phonon-Wechselwirkung</li> <li>• Elektronische Bandstruktur, effektive Masse</li> <li>• Elektronische Eigenschaften von Defekten, Dotierung</li> <li>• Elektrische Transportphänomene, Ladungsträgermobilität, -streuung, Temperaturabhängigkeit, Relaxationszeit</li> <li>• Optische Eigenschaften, dielektrische Funktion,</li> <li>• Oberflächeneffekte, -zustände und -rekonstruktionen</li> <li>• Quantenconfinement-Effekt auf Elektronen und Phononen in Halbleitern</li> <li>• Quantentöpfe, -drähte, -punkte, Übergitter, Anwendungen</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Verständnis der Grundlagen und Methoden der Halbleiterphysik und der Confinement-Effekte in Nanostrukturen</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Semiconductor physics / Nanostructures (3 LVS)</li> <li>• Ü: Semiconductor physics / Nanostructures (1 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden in englischer Sprache gehalten.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur zu Semiconductor physics / Nanostructures</li> </ul> <p>Die Prüfungsleistung ist in englischer Sprache zu erbringen.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Micro and Nano Systems mit dem Abschluss Master of Science

Basismodul

<b>Modulnummer</b>	1.4
<b>Modulname</b>	Micro and nano devices
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Elektronische Bauelemente der Mikro- und Nanotechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MOS-Transistoren mit Abmessungen im Sub-100 nm-Bereich</li> <li>• Neue MOS-Transistorkonzepte (Multi Gate Transistoren, FinFETs, etc.)</li> <li>• Single-Electron-Transistoren</li> <li>• Quantenbauelemente (Resonanz-Tunnel-Dioden RTDs usw.)</li> <li>• Bipolartransistoren mit Abmessungen im Sub-1 µm-Bereich</li> <li>• Carbon-Nanoröhren</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Kenntnisse über die parasitären Effekte bei MOS- und Bipolarbauelementen mit sehr kleinen Abmessungen; Kenntnisse über grundsätzliche neuartige Bauelemente, die zum Teil erst durch die Herstellung sehr kleiner Strukturen möglich sind.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Micro and nano devices (2 LVS)</li> <li>• Ü: Micro and nano devices (1 LVS)</li> <li>• P: Micro and nano devices (2 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden in englischer Sprache gehalten.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten. Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (mehrfach wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreich testiertes Praktikum Micro and nano devices</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 180-minütige Klausur zu Micro and nano devices</li> </ul> <p>Die Prüfungsleistung ist in englischer Sprache zu erbringen.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 6 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 180 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Micro and Nano Systems mit dem Abschluss Master of Science

Basismodul

<b>Modulnummer</b>	1.5
<b>Modulname</b>	Smart Sensor Systems
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Mess- und Sensortechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung zu intelligenten Sensorsystemen</li> <li>• Grundlagen der Sensorik</li> <li>• Sensoreigenschaften</li> <li>• Ausgewählte Sensorprinzipien</li> <li>• Entwurf von Sensorsystemen</li> <li>• Messdatenerfassung und Sensorschnittstellen</li> <li>• Fortgeschrittene Verfahren der Analog-Digital-Umsetzung</li> <li>• Sensorsignalverarbeitung</li> <li>• Ausgewählte Sensoranwendungen</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Das vermittelte Wissen soll die Studenten in die Lage versetzen, Sensoren für Messaufgaben in geeigneter Weise auszuwählen und die entsprechenden Sensorsysteme und Schnittstellen entwerfen zu können.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Smart Sensor Systems (2 LVS)</li> <li>• Ü: Smart Sensor Systems (1 LVS)</li> <li>• P: Smart Sensor Systems (2 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden in englischer Sprache gehalten.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten. Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (mehrfach wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreich testiertes Praktikum Smart Sensor Systems</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Smart Sensor Systems</li> </ul> <p>Die Prüfungsleistung ist in englischer Sprache zu erbringen.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 6 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 180 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.



**Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Micro and Nano Systems mit dem Abschluss Master of Science**
**Basismodul**

<b>Modulnummer</b>	1.6
<b>Modulname</b>	Reliability of micro and nano systems
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Werkstoffe und Zuverlässigkeit mikrotechnischer Systeme
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Motivation Zuverlässigkeit</li> <li>• Einführung Werkstoffe und Fertigungsprozesse in der Aufbau- und Verbindungstechnik</li> <li>• Grundlagen der Werkstoffe und ihres Deformations- und Ausfallverhaltens unter thermo-mechanischer Belastung</li> <li>• Mathematische Beschreibung mittels Vektoranalysis</li> <li>• Grundlagen der Zuverlässigkeitsbewertung</li> <li>• Bruchmechanik und Risskonzepte</li> <li>• Experimentelle Zuverlässigkeitsuntersuchungen und statistische Auswertung</li> <li>• Fehleranalytische Verfahren</li> <li>• Anwendungsbeispiele zur Zuverlässigkeit von Mikro- und Nanosystemen</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschung der Grundlagen der Zuverlässigkeitsbewertung von Komponenten und Systemen</li> <li>• Beherrschung des aktuellen Standes von Berechnungsmethoden und Experimenten</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Reliability of micro and nano systems (4 LVS)</li> <li>• Ü: Reliability of micro and nano systems (2 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden in englischer Sprache gehalten.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur zu Reliability of micro and nano systems</li> </ul> <p>Die Prüfungsleistung ist in englischer Sprache zu erbringen.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 6 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr angeboten und beginnt jeweils im Wintersemester.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 180 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf zwei Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Micro and Nano Systems mit dem Abschluss Master of Science

Basismodul

<b>Modulnummer</b>	1.7
<b>Modulname</b>	Technologies for micro and nano systems
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Mikrotechnologie
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessschritte für Si MEMS/NEMS</li> <li>• Prozessschritte für nicht-Si MEMS/NEMS</li> <li>• Si-basierte Technologien</li> <li>• Technologien für alternative Materialien</li> <li>• Packaging und 3D Integrationstechnologien</li> <li>• Messtechnik für MEMS/NEMS</li> <li>• Beispiele für Si MEMS</li> <li>• Beispiele für nicht-Si MEMS</li> <li>• Beispiele für Nanokomponenten und NEMS</li> <li>• Trends und Roadmaps</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Kennenlernen der technologischen Schritte und Prozessabläufe für MEMS und NEMS Komponenten und Systeme, Technologien für innovative MEMS und NEMS, Technologien für die Systemintegration</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Technologies for micro and nano systems (3 LVS)</li> <li>• Ü: Technologies for micro and nano systems (2 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden in englischer Sprache gehalten.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Technologies for micro and nano systems</li> </ul> <p>Die Prüfungsleistung ist in englischer Sprache zu erbringen.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 6 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr angeboten und beginnt im Wintersemester.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 180 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf zwei Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Micro and Nano Systems mit dem Abschluss Master of Science**
**Basismodul**

<b>Modulnummer</b>	1.8
<b>Modulname</b>	Advanced integrated circuit technology
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Mikrotechnologie
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungen und Trends Semiconductor Technology Roadmap</li> <li>• Prozesse der Mikro- und Nanoelektronik (Schichtabscheidung, Ionenimplantation, fortgeschrittene Lithographie, Ätzen/Strukturierung, Chemisch-Mechanisches Polieren, fortschrittliche Reinigungsverfahren) einschließlich neuer Prozess-Schritte</li> <li>• CMOS- / Bipolar- / BiCMOS-Technologie</li> <li>• CMOS Prozessmodule für moderne IC-Technologien (STI, Gate, Source/Drain, Interconnect Module, Packaging etc.)</li> <li>• Spezifische Aspekte der sub 100 nm CMOS-Technologie</li> <li>• Neue Transistor- und Speicherkonzepte; potenzielle Post-CMOS-Technologien</li> <li>• 3D-Technologie zur Erhöhung der Integrationsdichte</li> <li>• Numerische Methoden für die Halbleiterprozess- und Equipment-Simulation</li> <li>• Modelle und Programmierung für fortschrittliche Abscheideverfahren (Monte Carlo und molekulardynamische Berechnungen)</li> <li>• Parameteroptimierungsmethoden / Angewandte Programmierung in Java</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Verständnis der Grundlagen und Trends der modernen Technologie integrierter Schaltkreise, Kenntnisse der Prozess-Schritte und -Module; Kenntnisse der physikalischen Modelle für Halbleiterprozesse, Methodik und Werkzeuge für die Prozess- und Equipmentsimulation, praktische Programmierung</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Advanced integrated circuit technology (3 LVS)</li> <li>• Ü: Advanced integrated circuit technology (1 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden in englischer Sprache gehalten.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Advanced integrated circuit technology</li> </ul> <p>Die Prüfungsleistung ist in englischer Sprache zu erbringen.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Micro and Nano Systems mit dem Abschluss Master of Science**
**Basismodul**

<b>Modulnummer</b>	1.9
<b>Modulname</b>	Materials in micro and nano technologies
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Materialsysteme der Nanoelektronik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• allgemeine Methodologien der Nanotechnologie: Einordnung und Herstellung</li> <li>• allgemeine Methodologien der Nanotechnologie: Charakterisierung</li> <li>• anorganische Nanostrukturen aus Halbleitern</li> <li>• Herstellung und Eigenschaften von Nanomaterialien</li> <li>• selbstorganisierende nanostrukturierte Materialien</li> <li>• nanophotonische Eigenschaften</li> <li>• hybride Nanotechnologien</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Verständnis der Grundlagen und Trends moderner Methoden und Technologien zu Mikro- und Nanomaterialien</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Materials in micro and nano technologies (2 LVS)</li> <li>• Ü: Materials in micro and nano technologies (2 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden in englischer Sprache gehalten.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten. Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (mehrfach wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweis von Übungsaufgaben zu Materials in micro and nano technologies. Der Nachweis ist erbracht, wenn mindestens 50 Prozent der Übungsaufgaben richtig gelöst sind.</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Materials in micro and nano technologies</li> </ul> <p>Die Prüfungsleistung ist in englischer Sprache zu erbringen.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Micro and Nano Systems mit dem Abschluss Master of Science**
**Vertiefungsmodul**

<b>Modulnummer</b>	2.1
<b>Modulname</b>	Automotive Sensor Systems
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Mess- und Sensortechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Aspekte zum Einsatz von Sensoren im Automobil</li> <li>• Sensoren für das Motormanagement</li> <li>• Sensoren für das Fahrwerk</li> <li>• Sensoren für die aktive und passive Sicherheit (z.B. ABS, ESP)</li> <li>• Fahrerassistenzsysteme</li> <li>• Sensoren für die Luftgüteüberwachung</li> <li>• Abgassensoren</li> <li>• Sensoren für die Beschleunigung, Kraft, Druck, Drehzahl</li> <li>• Selbstüberwachung und Selbstkalibrierung für Robustheit</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewinnen eines Überblicks über diverse Prinzipien und Realisierungsmöglichkeiten von Sensoren für Automobilanwendungen.</li> <li>• Methodik zur gezielten Literaturrecherche</li> <li>• Vortrags- und Präsentationstechnik</li> <li>• Methodik zur Ausarbeitung technischer Berichte</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Automotive Sensor Systems (1 LVS)</li> <li>• S: Automotive Sensor Systems (3 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden in englischer Sprache gehalten.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30-minütige mündliche Prüfung zu Automotive Sensor Systems</li> <li>• schriftliche Ausarbeitung (technischer Bericht) zu Automotive Sensor Systems (Umfang: 10-15 Seiten, Bearbeitungszeit: 1 Woche)</li> </ul> <p>Die Prüfungsleistungen sind in englischer Sprache zu erbringen.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p> <p>Prüfungsleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mündliche Prüfung zu Automotive Sensor Systems, Gewichtung 1</li> <li>• schriftliche Ausarbeitung zu Automotive Sensor Systems, Gewichtung 1</li> </ul>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.

---

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Micro and Nano Systems mit dem Abschluss Master of Science**

<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Micro and Nano Systems mit dem Abschluss Master of Science

Vertiefungsmodul

<b>Modulnummer</b>	2.2
<b>Modulname</b>	Integrated circuit design – transistor level
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Elektronische Bauelemente der Mikro- und Nanotechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklungsprozesse und Abstraktionsebenen des IC-Entwurfs</li> <li>• Topologie für ausgewählte Technologien (BJT, MOS, CMOS, BiCMOS)</li> <li>• Konstruktionsrichtlinien sowie Entwurfsregeln und deren Anwendung (Design rules), Entwurfsregelkontrolle (DRC) und Extraktion</li> <li>• Layout- und Chipgestaltung, Ausbeute- und Qualitätssicherung</li> <li>• Skalierung und Auswirkungen auf elektrische Parameter/Zuverlässigkeit</li> <li>• Bauelementemodelle: Elektrische Beschreibung und Parameterextraktion</li> <li>• Schaltungsentwurf und Netzwerkanalyse (MOS-Technik, BiCMOS, dynamische Schaltungstechniken, analoge Grundsaltungen)</li> <li>• Grundlagen der statischen und dynamischen Analyse sowie Konvergenzprobleme</li> <li>• Logikentwurf und Logiksimulation, Zeit- und Signalwertmodelle (VHDL)</li> <li>• prüffreundlicher Entwurf und Testung: Fehlerursachen und Fehlermodelle</li> <li>• Erarbeiten von Prüfbifolgen und Testmethoden, Speichertestmethoden</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwerb von Kenntnissen zum Layout- und Schaltungsentwurf unter Berücksichtigung der Integration und der Toleranzen</li> <li>• Erwerb von Kenntnissen zur Schaltkreistestung und Qualitätssicherung</li> <li>• Erwerb praktischer Fertigkeiten zur Verwendung von Entwurfssoftware</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Integrated circuit design – transistor level (2 LVS)</li> <li>• Ü: Integrated circuit design – transistor level (1 LVS)</li> <li>• P: Integrated circuit design – transistor level (1 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden in englischer Sprache gehalten.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten. Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (mehrfach wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreich testiertes Praktikum Integrated circuit design – transistor level</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30-minütige mündliche Prüfung zu Integrated circuit design – transistor level</li> </ul> <p>Die Prüfungsleistung ist in englischer Sprache zu erbringen.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Micro and Nano Systems mit dem Abschluss Master of Science

Vertiefungsmodul

<b>Modulnummer</b>	2.3
<b>Modulname</b>	Fields and Waves
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Hochfrequenztechnik und Theoretische Elektrotechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u>  <b>Grundlagen und Anwendungen der Wellenlehre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende skalare Wellengleichung und ihre Lösungen: Beschreibung einer Welle</li> <li>• Ausbreitung eines Wellenpakets: Dispersion und Gruppengeschwindigkeit</li> <li>• Quantum - (photonische) Beschreibung elektromagnetischer Wellen</li> <li>• Photonstatistik: Laser-Anwendungen</li> <li>• Allgemeine Maxwellsche Gleichungen: Physikalische Darstellung</li> <li>• Folgen der Maxwellschen Gleichungen: Übertragungsmodi der EM-Wellen</li> <li>• Wellenausbreitung entlang der Übertragungsleitungen</li> <li>• Prinzip der Wellenimpedanz und ihre Anwendungen</li> <li>• Wellenausbreitung in Rechteck-Hohlleitern, zylindrischen Hohlleitern und optischen Faserleitungen: Physikalische Darstellung</li> </ul> <p><b>Polarisierte Wellen und EM-Wechselwirkung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung elliptisch polarisierter EM-Wellen</li> <li>• Reflexion und Übertragung polarisierter Wellen (Brewster Winkel)</li> <li>• Wellenausbreitung im freien Raum: Radar und Friis Gleichungen</li> <li>• Physikalische Grundlagen der EM-Strahlung und -Streuung</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u>  Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Methoden der HF-Technik und Photonik</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Fields and Waves (2 LVS)</li> <li>• Ü: Fields and Waves (1 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden in englischer Sprache gehalten.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur zu Fields and Waves</li> </ul> <p>Die Prüfungsleistung ist in englischer Sprache zu erbringen. Optional kann die Prüfungsleistung in deutscher Sprache erbracht werden.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 3 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 90 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.



Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Micro and Nano Systems mit dem Abschluss Master of Science

Vertiefungsmodul

<b>Modulnummer</b>	2.4
<b>Modulname</b>	Design for Testability for Circuits and Systems
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Schaltkreis- und Systementwurf
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bedeutung des Tests</li> <li>○ Testbarkeit</li> <li>○ Teststrategien und -methoden</li> </ul> </li> <li>• Design for Testability <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Strukturorientierte Testmethoden</li> <li>○ Selbsttest, BIST</li> </ul> </li> <li>• ATE Test Specials</li> <li>• Device-basierte und System-basierte Test Specials</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Überblick über die Testmethoden und -strategien; Kennenlernen von speziellen Verfahren für den automatisierten Test und für den Systemtest</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Design for Testability for Circuits and Systems (1 LVS)</li> <li>• Ü: Design for Testability for Circuits and Systems (1 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden in englischer Sprache gehalten.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur zu Design for Testability for Circuits and Systems</li> </ul> <p>Die Prüfungsleistung ist in englischer Sprache zu erbringen. Optional kann die Prüfungsleistung in deutscher Sprache erbracht werden.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 2 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 60 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Micro and Nano Systems mit dem Abschluss Master of Science

Vertiefungsmodul

<b>Modulnummer</b>	2.5
<b>Modulname</b>	Power semiconductor devices
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Leistungselektronik und elektromagnetische Verträglichkeit
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Besonderheiten leistungselektronischer Bauelemente</li> <li>2. Halbleiterphysikalische Grundlagen <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eigenschaften der Halbleiter, physikalische Grundlagen</li> <li>2. pn-Übergänge</li> <li>3. Kurzer Exkurs in die Herstellungstechnologie</li> </ol> </li> <li>3. Halbleiterbauelemente <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Schnelle Dioden</li> <li>2. Schottky-Dioden</li> <li>3. Bipolare Transistoren</li> <li>4. Thyristoren und deren moderne Varianten (z. B. GTO, GCT)</li> <li>5. MOS-Transistoren</li> <li>6. IGBTs</li> </ol> </li> <li>4. Grundlagen der Aufbau- und Verbindungstechnik</li> </ol> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Verständnis der halbleiterphysikalischen Vorgänge in Leistungsbauerelementen, Beherrschung der Besonderheiten des jeweiligen Bauelements</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Power semiconductor devices (3 LVS)</li> <li>• Ü: Power semiconductor devices (1 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden in englischer Sprache gehalten.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten. Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (mehrfach wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15-minütige Präsentation im Rahmen der Übung Power semiconductor devices</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Power semiconductor devices</li> </ul> <p>Die Prüfungsleistung ist in englischer Sprache zu erbringen.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Micro and Nano Systems mit dem Abschluss Master of Science

Vertiefungsmodul

<b>Modulnummer</b>	2.6
<b>Modulname</b>	Microscopy and analysis on the nano scale
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Analytik an Festkörperoberflächen
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Mikroskopie im Ortsraum</li> <li>• Beugungstechniken</li> <li>• Spektroskopie elektronischer und vibronischer Zustände</li> <li>• Probenpräparation</li> <li>• Daten- und Bildverarbeitung</li> <li>• Simulationsverfahren</li> <li>• Ausblick</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Verstehen der Funktionsprinzipien und der physikalischen Hintergründe moderner mikroskopischer und analytischer Verfahren sowie der zugehörigen vor- und nachbereitenden Techniken; darauf aufbauend Entwicklung eines Verständnisses für die geeignete Auswahl und Kombination dieser Verfahren</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Microscopy and analysis on the nano scale (2 LVS)</li> <li>• Ü: Microscopy and analysis on the nano scale (1 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden in englischer Sprache gehalten.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Microscopy and analysis on the nano scale</li> </ul> <p>Die Prüfungsleistung ist in englischer Sprache zu erbringen.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Micro and Nano Systems mit dem Abschluss Master of Science

Vertiefungsmodul

<b>Modulnummer</b>	2.7
<b>Modulname</b>	Optoelectronic devices
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Experimentelle Sensorik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Wirkungsweise von LEDs, Laserdioden und optoelektronischen Sensoren</li> <li>• Grundlagen der Optoelektronik, wie Kristall- und Bandstruktur, strahlende und nichtstrahlende Übergänge, Halbleiter-Metall-Kontakt, Dotierung</li> <li>• Epitaxie und Prozessierung optoelektronischer Bauelemente</li> <li>• Elektronische Ansteuerung aktiver Bauelemente und Auswertung der Sensoren</li> <li>• Systemintegration optoelektronischer Emmitter und Sensoren</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über Halbleiter-Lichtemitter und Sensoren</li> <li>• Verständnis der Herstellung und Anwendung dieser optoelektronischen Bauelemente</li> <li>• Grundlagen der Halbleiterphysik von Lichtemittern und Sensoren</li> <li>• Vertiefung an Beispielen wichtiger Bauelemente und Systeme</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrform des Moduls ist die Vorlesung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Optoelectronic devices (2 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden in englischer Sprache gehalten.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20-minütige mündliche Prüfung zu Optoelectronic devices</li> </ul> <p>Die Prüfungsleistung ist in englischer Sprache zu erbringen.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 3 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 90 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Micro and Nano Systems mit dem Abschluss Master of Science**
**Vertiefungsmodul**

<b>Modulnummer</b>	2.8
<b>Modulname</b>	Surfaces, Thin films and Interfaces
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Experimentalphysik mit dem Schwerpunkt Technische Physik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vakuum Technologie</li> <li>• Methoden zur Filmherstellung</li> <li>• Grundlagen zur Kristallographie in zwei Dimensionen, Relaxation, Rekonstruktion</li> <li>• Elementare Prozesse auf der Oberfläche (Adsorption, Desorption, Diffusion)</li> <li>• Elektronische Oberflächenzustände, Bildzustände</li> <li>• Oberflächenanalyse I: Beugungsmethoden</li> <li>• Oberflächenanalyse II: Elektronen-Spektroskopie</li> <li>• Oberflächenanalyse III: Mikroskopie</li> <li>• Charakterisierung von dünnen Filmen mit Ionen</li> <li>• Grenzflächen, Quantum Well States</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Einführung in die moderne Oberflächenphysik, Vermittlung der physikalischen Grundlagen und Konzepte, Grenzflächeneffekte, Vakuum Technologie und Analyse-Methoden</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Tutorium.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Surfaces, Thin films and Interfaces (2 LVS)</li> <li>• T: Surfaces, Thin films and Interfaces (1 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden in englischer Sprache gehalten.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20-minütige mündliche Prüfung zu den Inhalten des Moduls</li> </ul> <p>Die Prüfungsleistung ist in englischer Sprache zu erbringen.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 3 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 90 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Micro and Nano Systems mit dem Abschluss Master of Science

Vertiefungsmodul

<b>Modulnummer</b>	2.9
<b>Modulname</b>	Micro optical systems
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Mikrotechnologie
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen</li> <li>• Passive optische und mikrooptische Komponenten</li> <li>• Fertigung optischer Komponenten</li> <li>• Lichtquellen und Detektoren</li> <li>• MOEMS</li> <li>• Integrierte Optik</li> <li>• Photovoltaik</li> <li>• Mess- und Charakterisierungsmethoden</li> <li>• Konventionelle optische Systeme</li> <li>• MEMS-basierte optische Systeme</li> <li>• Optische Messtechniken</li> <li>• Optische Technologien in der Medizin</li> <li>• Anwendung optischer Systeme in der Analytik und beim Umweltmonitoring</li> <li>• Trends und Roadmaps</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Verstehen der theoretischen Grundlagen, Funktion und Technologie von mikrooptischen Komponenten und Systemen</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrform des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Micro optical systems (2 LVS)</li> <li>• Ü: Micro optical systems (1 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden in englischer Sprache gehalten.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur zu Micro optical systems</li> </ul> <p>Die Prüfungsleistung ist in englischer Sprache zu erbringen.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 3 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 90 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Micro and Nano Systems mit dem Abschluss Master of Science

Vertiefungsmodul

Modulnummer	2.10
Modulname	Self-Organizing Networks
Modulverantwortlich	Professur Kommunikationsnetze
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Einführung</b></li> <li>• <b>Drahtlose Netze nach IEEE 802:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Übersicht</li> <li>○ IEEE 802.11 [Wireless Local Area Networks]: (Einführung, System- und Protokollarchitektur, PHY-Schicht, MAC-Schicht, Roaming, Dienstgüteunterstützung, Sicherheitskonzept, Netzaspekte)</li> <li>○ IEEE 802.11s [Wireless Mesh Networks]</li> </ul> </li> <li>• <b>Mobilitätsmechanismen: Einführung;</b> Mobilität auf Netz-, Transport- und Anwendungsschicht</li> <li>• <b>Mobile Ad-Hoc Netze (MANETs):</b> Einführung (Definition, Klassifikation, Anwendungsszenarien); Routingverfahren für MANETs</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Erwerb grundlegender Kenntnisse zu drahtlosen Netzen nach IEEE 802 Standard, Mobilitätsmechanismen und Mobilien Ad-Hoc Netzen</p>
Lehrformen	<p>Lehrform des Moduls ist die Vorlesung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Self-Organizing Networks (2 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden in englischer Sprache gehalten.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Self-Organizing Networks</li> </ul> <p>Die Prüfungsleistung kann in englischer oder deutscher Sprache erbracht werden.</p>
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 2 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 60 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Micro and Nano Systems mit dem Abschluss Master of Science**
**Vertiefungsmodul**

<b>Modulnummer</b>	2.11
<b>Modulname</b>	Network Security
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Kommunikationsnetze
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Grundlagen: Begriffe, Bedrohungsszenarien, Sicherheitsmechanismen, mathematische Grundlagen der Verschlüsselung</li> <li>• Verschlüsselungsverfahren, Schlüsselmanagement und Zertifikate, PKI-Infrastruktur</li> <li>• Gesicherte Datenübertragung: Übersicht Sicherungsprotokolle auf Sicherungs-(L2), Netz-(L3) und Transportschicht (L4) (z.B.: L2TP, IPsec, SSL, TLS, SSH)</li> <li>• Angriffe im Internet: Überblick und Klassifizierung von Angriffen, Praxisbeispiele (DoS-Attacken, Angriffe auf Routing und DNS), Abwehr und Vermeidung von Angriffen</li> <li>• Firewalls: Übersicht, Ziele und Aufgaben einer Firewall, Filtertechniken, Einsatz im Netz, Beispiele, Probleme</li> <li>• Netzzugangskontrolle: Übersicht, Konzepte, AAA-Mechanismen, Praxis-Beispiele, Probleme</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Erwerb grundlegender Kenntnisse zur Sicherheit in Kommunikationsnetzen sowie detaillierte Behandlung einiger Teilaspekte der Netzsicherheit</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrform des Moduls ist die Vorlesung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Network Security (2 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden in englischer Sprache gehalten.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Network Security</li> </ul> <p>Die Prüfungsleistung kann in deutscher oder englischer Sprache erbracht werden.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 2 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 60 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.



Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Micro and Nano Systems mit dem Abschluss Master of Science

Modul Forschungsprojekt

<b>Modulnummer</b>	3.1
<b>Modulname</b>	Research project
<b>Modulverantwortlich</b>	Studiendekan der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul beinhaltet die Lösung einer praktisch orientierten Aufgabe aus den Bereichen der Mikrosystemtechnik und Mikroelektronik bzw. Nanotechnik.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Durch spezielle praktische Erfahrungen soll der Studierende in die Lage versetzt werden, eigenständig ingenieurtechnische Aufgaben zu lösen, die Ergebnisse zu dokumentieren, zu analysieren und zu präsentieren.</p>
<b>Lehrformen</b>	Das Modul ist entsprechend der Aufgabenstellung selbständig zu bearbeiten. Der wissenschaftliche Betreuer der Projektarbeit ist regelmäßig zu konsultieren.
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Basismodule 1.1, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.9 Das Thema der Projektarbeit ist von einer Professur der Fakultät schriftlich zu bestätigen.
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• schriftliche Ausarbeitung im Umfang von ca. 30 – 40 Seiten; Bearbeitungszeit: 22 Wochen</li> <li>• 20-minütige mündliche Prüfung (Kolloquium)</li> </ul> Die Prüfungsleistungen sind in englischer Sprache zu erbringen.
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 20 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt. Prüfungsleistungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• schriftliche Ausarbeitung, Gewichtung 7</li> <li>• mündliche Prüfung, Gewichtung 3</li> </ul>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 600 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Micro and Nano Systems mit dem Abschluss Master of Science

Modul Master-Arbeit

<b>Modulnummer</b>	4.1
<b>Modulname</b>	Master thesis
<b>Modulverantwortlich</b>	Studiendekan der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul beinhaltet die Erstellung der Masterarbeit zu einer ingenieurwissenschaftlichen Aufgabe, deren schriftliche Darstellung und eine mündliche Prüfung. Das Thema der Masterarbeit soll auf dem Gebiet der Mikrosystemtechnik, Mikroelektronik und Nanotechnik liegen. Der Studierende wird dabei von einem wissenschaftlichen Betreuer der Fakultät unterstützt.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Der Studierende soll nachweisen, dass er in der Lage ist, eine ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellung zu bearbeiten, Lösungswege und Ergebnisse schriftlich darzustellen und diese zu präsentieren.</p>
<b>Lehrformen</b>	Das Modul ist entsprechend der Aufgabenstellung selbständig zu bearbeiten. Der wissenschaftliche Betreuer der Masterarbeit ist regelmäßig zu konsultieren.
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzungen für die einzelnen Prüfungsleistungen und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten. Zulassungsvoraussetzungen sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>• alle Module (außer Modul Master-Arbeit)</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masterarbeit im Umfang von ca. 60 Seiten; Bearbeitungszeit: 23 Wochen</li> <li>• 30-minütige mündliche Prüfung (Kolloquium)</li> </ul> Die Prüfungsleistungen sind in englischer Sprache zu erbringen.
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 30 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt. Prüfungsleistungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masterarbeit, Gewichtung 7 – Bestehen erforderlich</li> <li>• mündliche Prüfung (Kolloquium), Gewichtung 3 – Bestehen erforderlich</li> </ul>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 900 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.