Modulbezeichnung:	**Nanoelektronik (CE6)** (Nanoelectronics)	**15 ECTS**
Modulverantwortliche/r:	Lothar Frey	
Lehrende:	Tobias Stolzke, Lothar Frey, Tobias Dirnecker, Christian David Matthus, Michael Niebauer, Michael Jank	

Startsemester: WS 2016/2017	Dauer: 2 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 225 Std.	Eigenstudium: 225 Std.	Sprache: Deutsch oder Englisch

Lehrveranstaltungen:

A. Halbleiterbauelemente/Semiconductor devices (5 ECTS)

Halbleiterbauelemente (WS 2016/2017, Vorlesung, 2 SWS, Lothar Frey)

Übungen zu Halbleiterbauelemente (WS 2016/2017, Übung, 2 SWS, Tobias Stolzke)

Halbleiterbauelemente (SS 2017, Vorlesung, 2 SWS, Lothar Frey)

Übungen zu Halbleiterbauelemente (SS 2017, Übung, 2 SWS, Tobias Stolzke)

Tutorium Halbleiterbauelemente (WS 2016/2017, optional, Tutorium, 2 SWS, Tobias Stolzke)

B. Vorlesungen im Umfang von mindestens 5 ECTS aus dem Angebot des Lehrstuhls für Elektronische Bauelemente (nach Rücksprache mit Modulverantwortlichem)

Empfohlen werden z.B.: Technologie Integrierter Schaltungen (5 ECTS), Nanoelektronik (2,5 ECTS), Prozessintegration und Bauelementearchitekturen (5 ECTS)

Technologie integrierter Schaltungen (WS 2016/2017, Vorlesung, 3 SWS, Lothar Frey)

Übung zu Technologie integrierter Schaltungen (WS 2016/2017, Übung, 1 SWS, Christian David Matthus)

Prozessintegration und Bauelementearchitekturen (SS 2017, Vorlesung, 2 SWS, Lothar Frey)

Übungen zu Prozessintegration und Bauelementearchitekturen (SS 2017, Übung, 2 SWS, Christian David Matthus)

Nanoelektronik (SS 2017, Vorlesung, 2 SWS, Lothar Frey et al.)

B4. Einführung in die gedruckte Elektronik (2,5 ECTS)

Einführung in die gedruckte Elektronik (WS 2016/2017, Vorlesung, 2 SWS, Michael Jank)

C. Praktikum Halbleiter- und Bauelementemesstechnik/Semiconductor and device measurement techniques (2,5 ECTS) oder Praktikum aus dem Umfeld von Mikro- und Nanoelektronik im Umfang von 2,5 ECTS oder ein Industriepraktikum von 3 Wochen Dauer (2,5 ECTS)

Anwesenheitspflicht!

Praktikum Halbleiter- und Bauelementemesstechnik (WS 2016/2017, Praktikum, 3 SWS, Anwesenheitspflicht, Tobias Dirnecker)

Praktikum Halbleiter- und Bauelementemesstechnik (SS 2017, Praktikum, 3 SWS, Anwesenheitspflicht, Michael Niebauer)

Inhalt:

- Ausgehend von grundlegenden Aspekten der Festkörperphysik, werden die wichtigsten Halbleiterbauelemente, d.h. Dioden, Bipolartransistoren und Feldeffekttransistoren detailliert dargestellt. Auf die wesentlichen Grundlagen von Leistungsbauelementen und optoelektronischen Bauelementen wird kurz eingegangen.
- In Teilmodul B werden Prozessschritte zur Herstellung integrierter Schaltungen behandelt sowie Ausschnitte aus Prozessabläufen, wie sie heute bei der Herstellung von hochintegrierten Schaltungen verwendet werden, dargestellt und anhand von Bauelementen (Kondensator, Diode und Transistor) wichtige Prozessparameter und Bauelementeeigenschaften erläutert. Zudem werden Probleme, die sich aus der zunehmenden Verkleinerung der Bauelementeabmessungen ergeben, erläutert und Lösungsansätze diskutiert.
- Ausgewählte Halbleiter- und Bauelementemessverfahren werden praktisch durchgeführt. Ausgehend von der Relevanz der Messtechnik zur Prozesskontrolle und Bauelementeentwicklung werden Versuche im Bereich der Halbleitermesstechnik zur Scheibeneingangskontrolle, zu optischen Schichtdicken-

und Strukturbreitenmessverfahren sowie zur Profilmesstechnik durchgeführt. Im Bereich Bauelementemesstechnik werden MOS-Kondensatoren und MOS-Transistoren, Dioden, Widerstände und spezielle Teststrukturen elektrisch charakterisiert.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- verfügen über physikalische Grundlagenkenntnisse zur Funktionsweise moderner Halbleiterbauelemente
- können die Weiterentwicklung der Bauelemente auf Beispiel ihrer wichtigsten Vertretern für spezielle Anwendungsgebiete wie Leistungselektronik oder Optoelektronik nachvollziehen und diskutieren
- erwerben Sachkenntnisse über die Funktionsweise und Herstellungsmethoden moderner Bauelemente und können basierend darauf die prinzipiellen Probleme, die sich für Strukturen und Bauelemente im Nanometerbereich ergeben, erkennen und Lösungsansätze für zukünftige Bauelemente erarbeiten
- verfügen über Sachkenntnisse über physikalische und elektrische Halbleiter- und Bauelementemess- und Analysemethoden, können mit gängigen Mess- und Analysemethoden praktisch umgehen und sind in der Lage, Teststrukturen und Bauelemente zu charakterisieren sowie die Messergebnisse zu analysieren und kritisch zu bewerten

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Chemie (Master of Science): 1-3. Semester**

(Po-Vers. 2009 | NatFak | Chemie (Master of Science) | Masterprüfung | Wahlmodul | Nanoelektronik)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Nanoelektronik (Prüfungsnummer: 66301)

(englische Bezeichnung: Oral Examination or Examination (Klausur) or Notes or Presentation: Nanoelectronics)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 45

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablegung: SS 2017, 1. Wdh.: WS 2017/2018

1. Prüfer: Lothar Frey

Organisatorisches:

Bitte beachten: Modul startet nur im **Wintersemester**!

Bemerkungen:

Verwendbarkeit des Moduls: M.Sc. Chemie / M.Sc. Molecular Science (Wahlmodul)