

<b>Mikro-Technik</b>						
<b>Module Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Frequency of Module</b>	<b>Duration</b>	
	180 hrs.	6	1	Only winter semester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Module Components</b>		<b>Teaching Language</b>	<b>Contact Hours</b>	<b>Self Study</b>	<b>Class Size</b>
	a) Si-Mikrotechnologie		a) English	a) 45 hrs.	a) 45 hrs.	a) 24
	b) Si-Mikrotechnologie, Praktikum		b) English	b) 22,5 hrs.	b) 67,5 hrs.	b) 24
<b>2</b>	<p><b>Learning Outcomes</b></p> <p>After successful participation in the module the students are able to...</p> <p><b>Knowledge (1)</b> ... get an overview of modern processes for microtechnology with specific focus on Si-based technology and are able to distinguish different techniques in respect to quality measures e.g. critical dimension control</p> <p><b>Comprehension (2)</b> ... einen Überblick über moderne Fertigungsverfahren der Si-Mikrotechnologie zu bekommen und zwischen verschiedenen Techniken im Hinblick auf Qualitätsmerkmale wie z.B. Kontrolle über kritische Strukturbreiten unterscheiden und auswählen zu können</p> <p><b>Application (3)</b> ... das erlernte Wissen zu nutzen um für einfache Prozesse die erforderlichen Prozessbedingungen (z.B. Ätzzeit, Abscheidezeit) selbstständig zu ermitteln und fest zu legen. ... die wichtigsten Prozess-Parameter abschätzen und deren Einfluss auf das Prozessergebnis anwenden ... estimate main parameters which control processes and apply these at specific process examples ... transfer the knowledge for estimation of process conditions and the corresponding outcome (e.g etch time, deposition time)</p> <p><b>Analysis (4)</b> ... are able to differentiate actual developments in microtechnology including R&amp;D and applications to micromedicine and question their relevance to micromedicine ... aktuelle, in der Entwicklung und Forschung befindliche Prozessentwicklungen differenzieren und deren Bedeutung für die Mikromedizin hinterfragen</p>					
<b>3</b>	<p><b>Individual Component Content</b></p> <p>a) I Introduction</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Historical Trends in IC-technology and micromachining for MEMS/microsystems</li> </ul> <p>II Basic concepts in Si-technology</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deposition techniques (thin film technology), Doping and Diffusion, Lithography, Etching technology (wet and dry)</li> </ul>					

- Cleanroom concepts, costs and yield issues in Si-technology

### III Micromachining for MEMS/microsystems

- Bulk micromachining (including electrochemical etching of c-Si), surface micromachining, LIGA, Process integration aspects/ smart sensors

### IV New developments for micromedicine and application examples

### V Chemistry of Semiconductor Processes:

- Materials and classifications
- Hazardous Substances in Microelectronics

### Practical training:

- Processes in cleanroom: Lithography, thin film deposition, Etching, Oxidation quality in microtechnology
- Process simulation with Suprem/Intellisuite

### I Einführung:

- Historische Entwicklungen der IC-Technologie, spezielle Erfordernisse für Mikrosystemtechnik

### II Grundlegende Prozesse in der Si-Technologie

- Dünnschichtverfahren, Dotierung, Diffusion
- Lithographie, Ätztechniken
- Reinraumkonzepte

### III Mikrotechnologie für MEMS

- Bulk-Mikromechanik
- Oberflächenmikromechanik/Opferschichttechnik
- LIGA

### IV Neue Entwicklungen für Mikromedizin und Anwendungsbeispiele

### V Umgang mit Gefahrstoffen/Arbeiten in Reinräumen

- b) - Lithographie
- Dünnschichttechnik
- Oxidation
- Ätztechnik

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prozesssimulation</li> <li>- Qualitätssicherung</li> </ul>
<b>4</b>	<p><b>Teaching Methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Lecture</li> <li>b) Practical / Lab</li> </ul>
<b>5</b>	<p><b>Prerequisites</b></p> <p>Physics, mathematics/calculus (differential equations, higher functions, integrals), material science of semiconductors</p>
<b>6</b>	<p><b>Methods of Assessment</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Graded Assessment 1K (Written Exam) (3 LP)</li> <li>b) Non Graded Assessment 1sbL (Laboratory) (3 LP insgesamt für alle Teilprüfungsleistung dieser Lehrveranstaltung)</li> <li>b) Non Graded Assessment 1sbB (Report)</li> </ul>
<b>7</b>	<p><b>Applicability of Module</b></p> <p>Mikromedizintechnik M.Sc. (MZT)</p>
<b>8</b>	<p><b>Person Responsible for Module</b></p> <p>Prof. Dr. Ulrich Mescheder (Module Responsible)</p> <p>Alexander Filbert (Lecturer)</p>
<b>9</b>	<p><b>Reading List (Core Texts and Recommended Texts)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Sze, Simon M. 1936-: VLSI technology, 3. print., McGraw Hill 1985</li> <li>S.A. Campbell, H.J. Lewerenz, „Semiconductor Micromachining, Vol. 2, Technologies and Industrial Applications“, John Wiley&amp;Sons (1998)</li> <li>G. Schumicki, P. Seegebrecht (ed) „Prozeßtechnologie“, Springer-Verlag 1991</li> <li>Mescheder, Ulrich: Mikrosystemtechnik : Konzepte und Anwendungen; mit 23 Tab., 2. , überarb. u. erg. Aufl., unveränd. Nachdr., Teubner 2010</li> <li>Globisch, Sabine: Lehrbuch Mikrotechnologie für Ausbildung, Studium und Weiterbildung, Hanser Verlag 2011 (E-Book)</li> </ul>