

## Modulhandbuch für den Master Studiengang Mechatronik

Gesamtansprechpartner/in: Dekan/Dekanin FB VII; E-Mail: fb7@beuth-hochschule.de

Gesamtansprechpartner: Studiengangssprecher Prof. Dr. Pietsch; E-Mail: pietsch@beuth-hochschule.de

<b>Modul Nr.</b>	<b>Modulname</b>	<b>Koordinator/in</b>
MME 1	Physikalische Effekte für die Mikrosystemtechnik	Prof. Dr. Pietsch
MME 2	Computer Aided Engineering	Prof. Dr. Pietsch
MME 3	Mikrosystemtechnische Werkstoffe	Prof. Dr. Szatmári
MME 4	Simulation Mechatronischer Systeme	Prof. Dr. Lewkowicz
MME 5.1	Wahlpflichtmodul I: Qualitätsmanagement	Prof. Dr. Szatmári
MME 5.2	Wahlpflichtmodul I: Ausgewählte Präzisionsgeräte	Prof. Dr. Runge
MME 6	AW-Modul (Studium Generale I und II)	Dekan FB I / Prof. Dr. Pietsch
MME 7	Ausgewählte Mechatronische Systeme	Prof. Dr. Lewkowicz
MME 8	Mikrocontrollereinsatz in Mechatronischen Systemen	Prof. Dr. Lewkowicz
MME 9	Mikroproduktionstechnologien	Prof. Dr. Szatmári
MME 10	Mikrosystemtechnik	Prof. Dr. Szatmári
MME 11.1	Wahlpflichtmodul II: Ausgewählte Mechatronische Fertigungssysteme	Prof. Dr. Szatmári
MME 11.2	Wahlpflichtmodul II: Ausgewählte Optische Geräte	Prof. Dr. Runge
MME 12	Projektlabor Mechatronik	Prof. Dr. Pietsch
MME 13	Masterarbeit	Prof. Dr. Pietsch
MME 14	Mündliche Abschlussprüfung	Prof. Dr. Pietsch

<b>Datenfeld</b>	<b>Erklärung</b>
Modulnummer	<b>MME 1</b>
Titel	<b>Physikalische Effekte für die Mikrosystemtechnik / Physical Effects in Micro Systems Technology</b>
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS (4 SWS SU) 68 h Präsenz 82 h Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Befähigung der Studierenden zur: - Anwendung der Kenntnisse der wichtigsten physikalischen Effekte für die Mikrosystemtechnik - Lösung von Aufgabenstellungen in der Mikrosystemtechnik
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe (Dauer)	1. Studienplansemester
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform/ Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur über 90 Minuten
Ermittlung der Modulnote	100% SU
Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atomare Effekte</li> <li>2. Molekulare Effekte</li> <li>3. Elektrische Effekte</li> <li>4. Elektromagnetische Effekte</li> <li>5. Halbleitereffekte</li> <li>6. Mechanische Effekte</li> <li>7. Optische Effekte</li> <li>8. Photographische Effekte</li> <li>9. Physiologische Effekte</li> <li>10. Wärmetechnische Effekte</li> </ol>
Literatur	Ardenne, Manfred u.a.; Effekte der Physik und ihre Anwendungen. Verlag Harri Deutsch, 2005
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>MME 2</b>
Titel	<b>Computer-Aided Engineering/ Computer Aided Engineering</b>
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü) 68 h Präsenz 82 h Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Befähigung der Studierenden zur: - Planung, Konzeption und zum Entwurf eines mechatronischen Systems bzw. Teilsystems - Anwendung von rechnergestützten Simulations- und Berechnungswerkzeugen
Voraussetzungen	Empfehlung: Computer Aided Design
Niveaustufe (Dauer)	1. Studienplansemester
Lehr- und Lernform	- Seminaristischer Unterricht - Übung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform/ Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur über 90 Minuten und Schriftlicher Laborbericht mit 10-15 Seiten Hinweis zur Prüfungsform als Anmerkung 1) am Ende des Modulhandbuchs
Ermittlung der Modulnote	50% SU + 50% Ü
Inhalte	1. Entwicklung mechatronischer Systeme unter Verwendung von CAX-Techniken z.B.: - Berechnungsprogramme für ME - Simulationsprogramme für mechanische Bauteilspannungen - Simulationsprogramme für MKS - Simulationsprogramme für Temperaturverteilungen - Simulationsprogramme für magnetische Felder - Entwurf von Mikrosystemen  2. Planung, Konzeption und Entwurf eines mechatronischen Systems bzw. Teilsystems unter Anwendung von rechnergestützten Simulations- und Berechnungswerkzeugen
Literatur	Klein, B.: Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau. Verlag Springer.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem, Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>MME 3</b>
Titel	<b>Mikrosystemtechnische Werkstoffe Materials Science of Micro Systems</b>
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS (4 SWS SU) 68 h Präsenz 82 h Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Befähigung der Studierenden zur Anwendung der Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> <li>- der Grundlagen der Mikrosystemtechnik sowie der Werkstoffe der Mikrosystemtechnik.</li> <li>- der Herstellung, dem Aufbau und der Verarbeitbarkeit der Mikrosystemtechnischen Werkstoffe</li> </ul>
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe (Dauer)	1. Studienplansemester
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform/ Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur über 90 Minuten
Ermittlung der Modulnote	100% SU
Inhalte	<p>1. Grundlagen und Begriffsbestimmung der Mikrosystemtechnik</p> <p>2. Herstellung und Aufbau der Mikrosystem-Werkstoffe</p> <p>Kristalliner / amorpher Atomaufbau, Einkristalle, Whisker, Kristallstruktur und Analyse (Miller), Orientierung Epitaxie, Leitungsmechanismus, Elektromigration, Elektronenbeweglichkeit in Abhängigkeit von Schichtdicke, Elektrochemische Eigenschaften</p> <p>3. Einteilung der Werkstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktions – Werkstoffe: Elektro-mechanische Funktions-Werkstoffe; Elektro-thermische Funktions-Werkstoffe; Elektromagnetische Funktions-Werkstoffe; Elektro-optische Funktions-Werkstoffe; Elektro-chemische Funktions-Werkstoffe</li> <li>• Konstruktions – Werkstoffe: Substrate, Gehäuse, Hüll-Werkstoffe, Leiter, Lote, Kleber</li> <li>• Spezielle Werkstoffe: Si, GaAs, Keramik, Kunststoffe, Flüssigkristalle, Elektrorheologische-Flüssigkeiten</li> </ul> <p>4. Verarbeitbarkeit der Werkstoffe</p> <p>Reinraum, Vakuum, (PVD, CVD, Molekularstrahl, Ionenstrahl u. a.), Galvanik, Abformen, Ätzen, Kontaktierung, Bonden (anodisch, kathodisch)</p>
Literatur	Völklein, F.: Einführung in die Mikrosystemtechnik Frühau, J.: Werkstoffe der Mikrotechnik
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>MME 4</b>
Titel	<b>Simulation Mechatronischer Systeme Simulation of Mechatronic Systems</b>
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü) 68 h Präsenz 82 h Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Befähigung der Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zur Überprüfung und Optimierung der Praxistauglichkeit von mechatronischen Systemen</li> <li>- zur Anwendung von Simulationswerkzeugen, Komponenten und Wissen aus unterschiedlichen Fachgebieten mit dem Ziel den Systemgedanken umzusetzen</li> </ul>
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe (Dauer)	1. Studienplansemester
Lehr- und Lernform	- Seminaristischer Unterricht - Übung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform/ Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur über 90 Minuten und schriftlicher Laborbericht mit 10-15 Seiten Hinweis zur Prüfungsform als Anmerkung 1) am Ende des Modulhandbuchs
Ermittlung der Modulnote	50% SU + 50% Ü
Inhalte	<p><u>Simulation Mechatronischer Systeme Seminaristischer Unterricht:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in Simulationsverfahren</li> <li>2. Übersicht zu Simulationstools und-werkzeugen</li> <li>3. Erstellung von Simulationsmodellen für mechatronische Systeme</li> <li>4. Mathematische Modelle und Simulationsansätze</li> <li>5. Beispielapplikationen mechatronischer Systeme</li> </ol> <p><u>Simulation Mechatronischer Systeme Übung:</u></p> <p>Die Studierenden bearbeiten in den Übungen selbständig Teilaspekte oder ganze Projekte aus den vorgegebenen Themengebieten.</p>
Literatur	Rolf Isermann: Mechatronische Systeme, Springer 1999 Heinmann, Gerth, Popp: Mechatronik Fachbuchverlag Leipzig, 2001
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem, Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>MME 5.1</b>
Titel	<b>Wahlpflichtmodul I / Required-Elective Module 1 Qualitätsmanagement / Quality Management</b>
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü) 68 h Präsenz 82 h Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden werden befähigt: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zur Anwendung der Kenntnisse der QM-Techniken in den Produktvorstufen und der Fertigungsstufe</li> <li>- zur Ermittlung von Schichtdicken, Qualitätsuntersuchungen an Leiterplatten</li> <li>- und Ermittlung von Schichtstufenhöhen an Dünnschicht-Schaltungen</li> </ul>
Voraussetzungen	Empfehlung: Qualitätsmanagement, Grundlagen
Niveaustufe (Dauer)	1. Studienplansemester
Lehr- und Lernform	- Seminaristischer Unterricht - Übung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform/ Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur über 90 Minuten und schriftlicher Laborbericht mit 10-15 Seiten Hinweis zur Prüfungsform als Anmerkung 1) am Ende des Modulhandbuchs
Ermittlung der Modulnote	50% SU + 50% Ü
Inhalte	<p>1. Einführung in das Fachgebiet QM</p> <p>Entwicklung und Stand des QM in der Industrie; Grundregeln; Gesetzliche, normative und wirtschaftliche Grundlagen; die neue ISO DIN 9000: 2000</p> <p>2. Besonderheiten der MST aus der Sicht des QM Unternehmen und Q-Management; Technik / Fertigung; Produkt</p> <p>3. Angewandte QM-Techniken in den Produktvorstufen / Auswahl Allgemein: Kleintools"Q7" und"M7"; Produktstufe Entwicklung: Beispiel SVP -Statist. Versuchsplanung; Produktstufe Konzept/Design: Beispiel QFD – House of Quality</p> <p>4. QM in der Fertigungsstufe / Auswahl</p> <p>Fähigkeitsnachweis für Maschinen und Prozesse; Bedeutung der FMEA in der MST; CAQ - Computerunterstützte Qualitätsplanung und Prüfmittelmanagement</p> <p>Übungen zu:</p> <p>1.Schichtdickenmessungen nach dem Coulometrie-, Beta-Rückstreuverfahren und dem Röntgen-Fluoreszenzverfahren (inkl. Statistischer Auswertung)</p> <p>2.Qualitätsuntersuchungen an Leiterplatten (Einhaltung von Positionstoleranzen) mit dem digitalen Messmikroskop (Spannweiten - Ausgleichsrechnung)</p> <p>3.Ermittlung von Schichtstufenhöhen an Dünnschicht-Schaltungen</p>

	4.Vergleichende Qualitätsuntersuchungen an Strukturen von Musterschablonen (geätzt, laserbearbeitet, E-polier) und Dickschicht-Schaltungen.
Literatur	Kamiske/Brauer; Q-Management (HANSER) Pfeifer; Q-Management (HANSER) Hering/Triemel; Qualitätssicherung (VDI) Schmidt, G.; Q-Management (Vieweg)
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem, Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>MME 5.2</b>
Titel	<b>Wahlpflichtmodul I / Required-Elective Module 1 Ausgewählte Präzisionsgeräte / Advanced Precision Engineering</b>
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü) 68 h Präsenz 82 h Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden werden befähigt: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zur Anwendung der theoretischen Grundlagen für die Konzeption und Berechnung von Präzisionsgeräten</li> <li>- Zur Umsetzung dieser Grundlagen in praxisnahen Aufgabenstellungen der Mechatronik</li> </ul>
Voraussetzungen	Empfehlung: Präzisionsgeräte, Grundlagen
Niveaustufe (Dauer)	1. Studienplansemester
Lehr- und Lernform	- Seminaristischer Unterricht - Übung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform/ Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur über 90 Minuten und schriftlicher Laborbericht mit 10-15 Seiten Hinweis zur Prüfungsform als Anmerkung 1) am Ende des Modulhandbuchs
Ermittlung der Modulnote	50% SU + 50% Ü
Inhalte	<u>Ausgewählte Präzisionsgeräte Seminaristischer Unterricht:</u> 1. Anforderungen und Spezifikation von Präzisionsgeräten 2. Mechatronische Schnittstellen in Präzisionsgeräten 3. Systematik der Störgrößen und ihrer Beherrschung 4. Präzision unbewegter mechanischer und optischer Funktionselemente 5. Bewegte Komponenten in präzisen mechatronischen Geräte und ihre Aktoren 6. Beispiele zur Konstruktion großer Präzisionsgeräte <u>Ausgewählte Präzisionsgeräte Übung:</u> Projektarbeiten zur Konzeption, Systemauslegung, Berechnung, Konstruktion und experimentellen Untersuchung von Präzisionsgeräten wie - Messvorrichtungen auf mechanischer und optischer Basis; - Präzisionsführungen; - Justagevorrichtungen für optische Komponenten; - Interferometer; - Scanner;
Literatur	Krause: Konstruktionselemente der Feinwerktechnik; Yoder: Opto-Mechanical System Design
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem, Ü-Lab



Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>MME 6</b>
Titel	<b>AW-Modul (Studium Generale I und II) General Studies 1 and 2</b>
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS oder 2 + 2 SWS (4SWS SU oder 2 SWS SU + 2 SWS Ü) 68 h Präsenz 82 h Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Allgemeinwissenschaftliche Ergänzungen
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die fachübergreifenden Lehrinhalte dienen der interdisziplinären Erweiterung des Fachstudiums und dem Erkennen von Zusammenhängen zwischen Gesellschaft und ihren Teilsystemen, wie z. B. Technik, Wirtschaft, Politik und Recht, unter besonderer Berücksichtigung genderspezifischer Fragestellungen.
Voraussetzungen	keine (Ausnahmen können für die Fremdsprachen festgelegt werden)
Niveaustufe (Dauer)	1. Studienplansemester
Lehr- und Lernform	- Seminaristischer Unterricht - Übung
Status	Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit aus einem allgemeinwissenschaftlichen Ergänzungsangebot
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform/ Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur über 90 Minuten und schriftlicher Laborbericht mit 10-15 Seiten Hinweis zur Prüfungsform als Anmerkung 1) am Ende des Modulhandbuchs
Ermittlung der Modulnote	50% SU oder Ü + 50% SU oder Ü
Inhalte	Die Lehrinhalte kommen aus den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Politik und Sozialwissenschaften</li> <li>- Geisteswissenschaften</li> <li>- Wirtschafts-, Rechts- und Arbeitswissenschaften</li> </ul> Fremdsprachen Bevorzugte Veranstaltungsform ist das Seminar mit studentischen Eigenbeiträgen, damit zugleich die Kommunikations- und Diskussionsfähigkeit geschult wird.
Literatur	Wird in den jeweiligen Beschreibungen der Lehrveranstaltungen angegeben
Weitere Hinweise	Die Auswahl der Lehrveranstaltungen dieses Moduls obliegt der Eigenverantwortung der Studierenden. Die Auswahl der Lehrveranstaltungen müssen die Studierenden aus den für ihren Studiengang zugelassenen Bereichen treffen (siehe Inhalt).
Raumbedarf	siehe Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>MME 7</b>
Titel	<b>Ausgewählte Mechatronische Systeme</b> <b>Selected Mechatronic Systems</b>
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü) 68 h Präsenz 82 h Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Befähigung der Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zur Analyse von komplexen mechatronischen Systemen</li> <li>- Beurteilung der Systemintegrität und Sicherheit</li> <li>- Projektierung und Teilentwicklung eines mechatronischen Systems mit verteilten Aufgaben.</li> </ul>
Voraussetzungen	Empfehlung: Mechatronische Systeme, Grundlagen
Niveaustufe (Dauer)	2. Studienplansemester
Lehr- und Lernform	- Seminaristischer Unterricht - Übung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform/ Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur über 90 Minuten und schriftlicher Laborbericht mit 10-15 Seiten Hinweis zur Prüfungsform als Anmerkung 1) am Ende des Modulhandbuchs
Ermittlung der Modulnote	50% SU + 50% Ü
Inhalte	1. Mechatronik: Übersicht und Anwendungsbeispiele Feinwerktechnik-Optik-Elektronik; Kraftfahrzeugtechnik; Robotertechnik 2. Sensorik Physikalische Prinzipien; Sensorfunktionen; Mechatronik-Sensoren 3. Aktorik Aktorprinzipien; Aktorfunktionen ; Mechatronik-Aktoren 4. Prozessorik Sensor/Aktor-Signalaufbereitung; Mechatronik-Signalverarbeitung 5. Adaptronik Adaptive Funktionswerkstoffe; Adaptiv-aktorische Bauelemente 6. Gestaltung mechatronischer Systeme Gestaltungsprinzipien; Funktions-, Wirk-, Bau-, Systemzusammenhang Übungen zu: 1. Planung, Entwicklung und Konstruktion komplexer mechatronischer Systeme. 2. Ansteuerung unterschiedlichster Aktoren ausgehend von durch Sensoren erfassten Funktionsgrößen. 3. Modellbildung und praktische Anwendung computergestützter Mess-, Steuerung- und Regelungssystemen.
Literatur	Mechatronik; Heimann, Gerth, Popp Taschenbuch der Mechatronik; Hering,Steinhart u. a.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem, Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>MME 8</b>
Titel	<b>Mikrocontrollereinsatz in Mechatronischen Systemen Applications of Microcontrollers in Mechatronical Systems</b>
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü) 68 h Präsenz 82 h Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Befähigung der Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zur Analyse der steuer- und regelungstechnischen Aufgaben der Mechatronik</li> <li>- der Projektierung eines mikrocontrollergesteuerten mechatronischen Systems</li> </ul>
Voraussetzungen	Empfehlung: MME4 Simulation Mechatronischer Systeme
Niveaustufe (Dauer)	2. Studienplansemester
Lehr- und Lernform	- Seminaristischer Unterricht - Übung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform/ Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur über 90 Minuten und schriftlicher Laborbericht mit 10-15 Seiten Hinweis zur Prüfungsform als Anmerkung 1) am Ende des Modulhandbuchs
Ermittlung der Modulnote	50% SU + 50% Ü
Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mechatronik Analyse und Spezifikation der steuer- und regelungstechnischen Anforderungen an ein Steuergerät als Teil eines mechatronischen Systems, Zustands- und Programmablaufdiagramme</li> <li>2. Peripherie typischer Mikrocontroller Timer, Counter, Pulsweitenmodulation, AD-Wandler, Datenschnittstellen, low-level-Treiber</li> <li>3. Sensorauswertung mit dem Mikrocontroller Analoge Sensorsignalaufbereitung, Sample-and-Hold, Multiplexer</li> <li>4. Aktoransteuerung Schaltungstechnik zur Signalverstärkung und ihre Schaltelemente, Umrichter für Piezo-, Schritt- und Servomotoren</li> <li>5. Codegenerierung Standards der Codeerstellung, Codeerstellung nach Modellvorgabe, automatische Codegenerierung</li> <li>6. Systemintegration und -test Systematik in der Inbetriebnahme komplexer Systeme, Planung der Testfälle, Auswertung</li> </ol> <p>Übungen zu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Funktionale Analyse, Spezifikation eines Steuerungsalgorithmus</li> <li>2. Auswahl der Sensoren und Aktoren</li> <li>3. Planung, Entwicklung und Aufbau der nötigen elektronischen Schaltung zur Signalaufbereitung</li> <li>4. Inbetriebnahme des entwickelten System in Hard- und Software</li> </ol>
Literatur	Mechatronik: Czichos; Mechatronik: Heimann, Gerth, Popp, u. a.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem, Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>MME 9</b>
Titel	<b>Mikroproduktionstechnologien Micro Production Technologies</b>
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS (4 SWS SU) 68 h Präsenz 82 h Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden werden befähigt zur Anwendung der Kenntnisse von: <ul style="list-style-type: none"> <li>- der Fertigung von Mikrostrukturen</li> <li>- der Mikrolithographie</li> <li>- Mikrobauelementen</li> <li>- Fehlermöglichkeiten bei der Fertigung von Mikrostrukturen</li> </ul>
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe (Dauer)	2. Studienplansemester
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform/ Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur über 90 Minuten
Ermittlung der Modulnote	100% SU
Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dünnschichttechnik</li> <li>2. Ultrapräzisionsbearbeitung</li> <li>3. Mikroerodieren</li> <li>4. Mikrolaserbearbeitung</li> <li>5. Mikro Rapid Prototyping</li> <li>6. Aufbau- und Verbindungstechnik</li> <li>7. Mikrobauelemente</li> <li>8. Fehlermöglichkeiten</li> </ol>
Literatur	Brück, R.: Angewandte Mikrotechnik, LIGA-Laser-Feinwerktechnik
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>MME 10</b>
Titel	<b>Mikrosystemtechnik Micro Systems Technology</b>
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS (4 SWS SU) 68 h Präsenz 82 h Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden werden befähigt: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zur Anwendung von Techniken, mit denen mikrosystemtechnische Komponenten hergestellt und zu komplexen Mikrosystemen aufgebaut werden</li> <li>- zur Anwendung von Kenntnissen über die Struktur von Mikrosystemen, die Aufbau- und Verbindungstechnik sowie die Systemintegration und deren beispielhafte Einsatzmöglichkeiten</li> <li>- die Möglichkeiten und Grenzen von Mikrokomponenten und -systemen abzuschätzen und ihren Einsatz zu planen</li> </ul>
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe (Dauer)	2. Studienplansemester
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform/ Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur über 90 Minuten
Ermittlung der Modulnote	100% SU
Inhalte	I) Technologien auf Wafer-Level <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wafer-Herstellung</li> <li>2. Dünnschichttechnik</li> <li>3. Strukturierung</li> <li>4. Aufbau- und Verbindungstechnik</li> <li>5. Lithographie</li> <li>6. Si-Mikromechanik</li> <li>7. LIGA-Technologie</li> </ol> II) Systemtechnik
Literatur	Völklein, F.: Einführung in die Mikrosystemtechnik
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>MME 11.1</b>
Titel	<b>Wahlpflichtmodul II / Required-Elective Module 2 Ausgewählte Mechatronische Fertigungssysteme / Selected Mechatronic Production Systems</b>
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü) 68 h Präsenz 82 h Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Befähigung der Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zur Planung, Projektierung und Realisierung mechatronischer Fertigungssysteme</li> <li>- zur Projektarbeit</li> </ul>
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe (Dauer)	2. Studienplansemester
Lehr- und Lernform	- Seminaristischer Unterricht - Übung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform/ Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur über 90 Minuten und schriftlicher Laborbericht mit 10-15 Seiten Hinweis zur Prüfungsform als Anmerkung 1) am Ende des Modulhandbuchs
Ermittlung der Modulnote	50% SU + 50% Ü
Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aufbau und Funktionsweise ausgewählter mechatronischer Fertigungssysteme</li> <li>2. Gestaltung der Grundbaugruppen mechatronischer Fertigungssysteme</li> <li>3. Auslegung von Werkstück- und Werkzeugführungselementen</li> <li>4. Antriebssysteme mechatronischer Fertigungssysteme</li> <li>5. NC-Maschinen und CNC-Steuerungen</li> <li>6. Werkstück- und Werkzeugspannvorrichtungen</li> <li>7. Wesen und Ziel der Automatisierung von Produktionsprozessen</li> <li>8. Aufbau, Funktionsweise und Systemtechnik mechatronische Fertigungssysteme und ihrer Peripherie</li> <li>9. Überwachung und Diagnose mechatronischer Fertigungssysteme</li> <li>10. Einsatzbereiche und Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen.</li> </ol>
Literatur	Eversheim, W.: Organisation in der Produktionstechnik Dubbel: Taschenbuch für den Maschinenbau
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem, Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>MME 11.2</b>
Titel	<b>Wahlpflichtmodul II / Required-Elective Module 2 Ausgewählte Optische Geräte / Advanced Optical Engineering</b>
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü) 68 h Präsenz 82 h Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden werden befähigt: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zur Anwendung der Kenntnisse vom Aufbau und der Funktion optischer Geräte</li> <li>- zum Entwurf optischer Geräte</li> <li>- zur Auslegung und Konstruktion mechatronischer Systeme mit optischen Bauelementen und optoelektronischen Sensoren</li> </ul>
Voraussetzungen	Empfehlung: Optische Geräte, Grundlagen
Niveaustufe (Dauer)	2. Studienplansemester
Lehr- und Lernform	- Seminaristischer Unterricht - Übung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform/ Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur über 90 Minuten und schriftlicher Laborbericht mit 10-15 Seiten Hinweis zur Prüfungsform als Anmerkung 1) am Ende des Modulhandbuchs
Ermittlung der Modulnote	50% SU + 50% Ü
Inhalte	Ausgewählte Optische Geräte Seminaristischer Unterricht: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kenngrößen optischer Grundgeräte</li> <li>2. Nutzung der wellenoptischen Eigenschaften des Lichtes <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kohärenz, Interferenz</li> <li>- Beugung</li> <li>- Polarisierung</li> </ul> </li> <li>3. Optische Abstandsmessung</li> <li>4. Scannende Systeme</li> <li>5. Mechatronische Integration optoelektronischer Empfänger</li> <li>6. Mechatronische Systemauslegung</li> </ol> <p><u>Ausgewählte Optische Geräte Übung:</u></p> <p>Projektarbeiten zur Konzeption, Systemauslegung, optischen Berechnung, energetischen Berechnung, Konstruktion, Signalaufnahme und -auswertung von optischen Geräten wie Projektoren, Scannern, Interferometern, Spektrometern.</p>
Literatur	Haferkorn: Optik; Hecht: Optik; Schröder/Treiber: Technische Optik; Marshall: Optical Scanning; Pepperl: Optische Abstandsmessung
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem, Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	<b>MME 12</b>
Titel	<b>Projektlabor Mechatronik Project Exercise in Mechatronics</b>
Leistungspunkte	5 LP
Workload	2 SWS (2 SWS Ü) 34 h Präsenz 116 h Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>- beherrschen die Schnittstellen zu den an komplexen mechatronischen Systemen beteiligten Fachgebieten</li> <li>- können über Probleme und Ergebnisse berichten</li> <li>- können unterschiedliche Konzepte darstellen, analysieren, diskutieren und Problemlösungen ausführen</li> <li>- können die wissenschaftlichen Methoden anwenden und in der Praxis umsetzen</li> <li>- können im Team Projekte planen und verfolgen</li> </ul>
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe (Dauer)	2. Studienplansemester
Lehr- und Lernform	Übungen und Projektarbeit
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform/ Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur über 90 Minuten und schriftlicher Laborbericht mit 10-15 Seiten Hinweis zur Prüfungsform als Anmerkung 1) am Ende des Modulhandbuchs
Ermittlung der Modulnote	100% Ü
Inhalte	Anhand ausgewählter praxisnaher Aufgabenstellungen werden mit den Studierenden die verschiedenen Schnittstellen innerhalb von Projekten mechatronischer Systeme behandelt. Projektübung: Themenfindung, Abklärung von Aufgabenstellung, Umfang und Zielsetzung und Planung, Klärung der Schnittstellen zu den anderen Fachgebieten, Verteilung der Aufgaben, Projektverfolgung, Aufbereitung der Literatur und des Stands der Technik Vorversuche zur Klärung der Realisierungsmöglichkeiten, Dokumentation und Präsentation des Projekts
Literatur	Jakoby, W.: Projektmanagement für Ingenieure. Springer Fachmedien Wiesbaden Theuerkauf, J.: Schreiben im Ingenieurstudium. Paderborn: Schöningh, 2012. Hering, Lutz, Technische Berichte, Vieweg Verlag.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.
Raumbedarf	Ü-Lab



<b>Datenfeld</b>	<b>Erklärung</b>
Modulnummer	<b>MME 13</b>
Titel	<b>Master-Arbeit Master's Thesis</b>
Leistungspunkte	25 LP
Workload	750 h (25LP x 30h)
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>- können selbständig und ingenieurwissenschaftlich eine ausgewählte Problemstellung in vorgegebener Zeit bearbeiten und zu einem Abschluss führen</li> <li>- beherrschen die Methoden des wissenschaftlichen Recherchierens, Arbeitens, Dokumentierens und Präsentierens</li> </ul>
Voraussetzungen	Die Voraussetzungen zu Meldung und Zulassung zur Master-Arbeit sind in der jeweils geltenden Prüfungsordnung des Studienganges festgelegt
Niveaustufe (Dauer)	3. Studienplansemester
Lehr- und Lernform	Projektarbeit
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform/ Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Master-Arbeit: ungefähr 80 – 120 Seiten (ohne Anlagen) Dauer der Bearbeitung: 5 Monate gemäß Studien- und Prüfungsordnung  Gutachten aufgrund der Abgabe einer schriftlichen Ausarbeitung.
Ermittlung der Modulnote	100% Master-Arbeit Festlegung durch Gutachten der Prüfungskommission
Inhalte	Theoretische oder experimentelle wissenschaftliche Arbeit über ein abgeschlossenes Thema.  Die Arbeit kann in Industrieunternehmen, an ausländischen Partnerhochschulen, wissenschaftlichen Einrichtungen oder an der Beuth-Hochschule für Technik Berlin durchgeführt werden.
Literatur	
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

<b>Datenfeld</b>	<b>Erklärung</b>
Modulnummer	<b>MME 14</b>
Titel	<b>Mündliche Abschlussprüfung Oral Final Examination</b> (Abschlussprüfung gemäß jeweils gültiger Rahmenstudien- und -prüfungsordnung)
Leistungspunkte	5 LP
Workload	150 h (5LP x 30h)
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- können zu Themen ihrer Master-Arbeit kompetent Fragen beantworten</li> <li>- beherrschen die Methoden des Präsentierens</li> </ul>
Voraussetzungen	Die Voraussetzungen zu Meldung und Zulassung zur Master-Arbeit sind in der jeweils geltenden Prüfungsordnung des Studienganges festgelegt
Niveaustufe (Dauer)	3. Studienplansemester
Lehr- und Lernform	Mündliche Abschlussprüfung: Präsentation (ca. 15 min) und mündliche Prüfung (ca. 30 – 45 Minuten)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform/ Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündlich vor der Prüfungskommission
Ermittlung der Modulnote	Festlegung durch die Prüfungskommission
Inhalte	Präsentation der Master-Arbeit als Vortrag und Beantwortung der Fragen im Rahmen der Abschlussprüfung
Literatur	
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

- 1) Von der Vorgabe Module mit einer einzigen Note abzuschließen wird abgewichen, da in diesem Ingenieurstudiengang gleichermaßen theoretisches Wissen wie auch seine praktische Umsetzung in verschiedenen Laborübungen bewertet werden sollen. Diese werden separat bewertet und ergeben durch Beurteilung die Modulnote.