

### 3.2 Modul Messtechnik und Sensorik

Modulbezeichnung	<b>Messtechnik und Sensorik</b>
Kürzel für Stundenplan	MTS
Semester	3
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Jochen Abke
Dozent(in)	Prof. Dr. Jochen Abke
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	ESA und KIM – Pflichtmodul
Lehrform / SWS	ESA und KIM: 4V gemeinsam, Gruppengröße ca. 100; 1Pr Gruppengröße max. 12
Arbeitsaufwand	ESA und KIM: 80 h Präsenz (64 h Vorlesung, 16 h Praktikum) 50 h Vor- /Nachbereitung Vorlesung mit Übungsaufgaben 20 h Vor- /Nachbereitung Praktikum
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Kenntnisse der Module Grundlagen der Elektrotechnik, Physik und Mathematik aus den ersten beiden Semestern
Lernziele / Kompetenzen	Nach erfolgreichem Abschluss der Vorlesung können die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die messtechnischen Eigenschaften und Messfehler von Sensoren und Messgeräten beurteilen.</li> <li>• die Messgeräte Digitalvoltmeter und Oszilloskop einsetzen,</li> <li>• Sensoren für die industriellen Messgrößen Temperatur, Druck, Kraft, Beschleunigung und Durchfluss auswählen und einsetzen.</li> <li>• Außerdem kennen sie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Sensorprinzipien und ihre technischen Realisierungen,</li> <li>• die wichtigsten Industrie-Schnittstellen für Sensoren und Sensorsysteme,</li> <li>• einfache Grundlagen der automatisierten Messtechnik.</li> </ul> </li> </ul>
Inhalt	<b><u>Vorlesung:</u></b> <b>Grundbegriffe und Messfehler</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messgrößen, Messglied, Kennlinie, Signaldarstellung</li> <li>• Struktur von Messeinrichtungen</li> <li>• Zufällige Fehler: Mittelwert, Standardabweichung, Gaußsche Fehlerkurve</li> <li>• Systematische Fehler: Totales Differential, Fehlerfortpflanzung, Klassengenauigkeit</li> <li>• Kennlinienfehler: Nullpunkt, Empfindlichkeit, Linearität, lineare Regression, Korrelation</li> <li>• Dynamische Messfehler, Zeitkonstante und Grenzfrequenz</li> </ul>

Modulbezeichnung	<b>Messtechnik und Sensorik</b>
	<p><b>Elektronische Messgeräte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitalvoltmeter: Aufbau, Messbereiche, Innenwiderstand. Messung von Widerständen, Zwei- und Vierleiter-Messmethode, True RMS -Wechselspannungsmessung</li> <li>• Oszilloskop: Aufbau, Bildentstehung, Triggervorgang, y-Eingangsimpedanz, Tastköpfe</li> </ul> <p><b>Temperatursensoren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Widerstandsthermometer: Platin Pt100-Sensor, Silizium KTY- Sensor. Aufbau, Kennlinie, Signalauswertung, Linearisierung</li> <li>• Thermoelemente: Messprinzip, Messschaltungen, Thermoelement-Messgeräte</li> </ul> <p><b>Sensoren für Kraft, Druck, Beschleunigung, Durchfluss</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dehnungsmessstreifen: Messprinzip, Technologie, Brückenschaltungen</li> <li>• Mechanische Biege wandler: Biegebalken, Membran, Werkstoffe und Herstellung</li> <li>• Kapazitive Messprinzipien</li> <li>• Beispiele für Kraft, Druck und Beschleunigung</li> <li>• Integrierte Silizium Sensoren</li> <li>• Durchfluss-Messung mit dem Wirkdruckverfahren</li> </ul> <p><b>Sensorschnittstellen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skalierbare Messverstärker, Instrumentenverstärker</li> <li>• Spannungs- und Strom-Schnittstellen, 4-20 mA Signalübertragung</li> <li>• Sensorsysteme, automatisierte Messtechnik</li> </ul> <p><b><u>Praktikum:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Praktikum besteht für die ESA und KIM-Studierenden aus einer Auswahl von 3 Versuchen aus der nachstehenden Liste. Jeder Versuch hat eine <b>Workload</b> von 12h.</li> <li>• Temperaturmessplatz</li> <li>• Biegebalken-Kraft-Sensor mit Dehnungsmessstreifen</li> <li>• Si-Drucksensor und 4-20mA Stromschnittstelle</li> <li>• Kapazitive Messprinzipien und Sensoren</li> <li>• Durchflussmessplatz</li> <li>• Automatisierte Messtechnik mit PC und LabView-Software“</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schrüfer, E: <i>Elektrische Messtechnik</i>, Hanser Verlag</li> <li>• Hoffmann: <i>Taschenbuch der Messtechnik</i>, Hanser Verlag</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen	Pr (Studienleistung), V+Pr (Prüfungsleistung): Klausur (120 Minuten)