

3.4.4 Theoretische Aspekte der Sensorik II

Modulname: Theoretische Aspekte der Sensorik II

Modulübersicht
EDV-Bezeichnung: EITM 140S
Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Thomas Westermann
Modulumfang (ECTS): 5 CP
Arbeitsaufwand: Präsenzzeit 60 h, Selbststudium 90 h
Einordnung (Semester): 1. oder 2. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen: Mathematik und Physik auf Bachelor-Niveau
Voraussetzungen nach SPO: keine
<p>Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> • haben die Studierenden Kenntnisse über die Beschreibung quantenmechanischer Systeme • haben die Studierenden ein Verständnis über die quantisierte Form elektromagnetischer Wellen (Photonen) und deren Wechselwirkung mit Materie • werden die Studierenden in die Lage versetzt, Sensorprinzipien auf der Basis theoretischer Modelle zu verstehen und zu analysieren, wodurch sie ein tieferes Verständnis über die zugrunde liegenden physikalischen Mechanismen gewinnen • können die Studierenden die Modelle der physikalischen Sensoren in ein Simulationsmodell umsetzen • sind die Studenten in der Lage die Simulationen mit dem finiten Element-Programm ANSYS durchzuführen • können die Studierenden die aus Simulationen gewonnenen Erkenntnisse kritisch bewerten und beurteilen • sind die Studierenden in der Lage, verschiedene Phänomene unter Zuhilfenahme theoretischer Modelle zu vernetzen und auf diese Weise das Wissensgebiet zu strukturieren • werden die Studierenden auch für anspruchsvollere Aufgaben in der Entwicklung von Sensoren qualifiziert • werden die Studierenden im Rahmen von Übungen in die Lage versetzt, Themen aus der Vorlesung darzustellen und zu transportieren, Problemstellungen zu erfassen und zu diskutieren sowie diese methodisch zu lösen. Darüber hinaus erlangen sie dabei auch soziale Kompetenzen im Umfeld von Lernsituationen
<p>Prüfungsleistungen:</p> <p>Schriftlichen Modulprüfung, bestehend aus EITM141S und EITM142S (benotet), 120 min Dauer.</p>
<p>Verwendbarkeit:</p> <p><i>Allgemein:</i> Das Lernziel ist die Vermittlung physikalischer Modellbildung samt der numerischen Simulation mit Hilfe von finiten Element-Programmen. Neben der Modellbildung und Simulation physikalischer Sensoren wird im Besonderen auf theoretische Aspekte aus dem Bereich der Festkörperphysik, im Besonderen der Halbleiterphysik, eingegangen</p> <p><i>Zusammenhänge / Abgrenzung zu anderen Modulen:</i> Im Vergleich zu Veranstaltungen aus dem Bachelor-Studiengang Sensorik werden in diesem Modul vermehrt auf theoretische Betrachtungen Wert gelegt. Die Inhalte dieser Veranstaltung unterstützen das Modul Physikalische und chemische Sensorik (EMS110), darüber hinaus bauen die Module Bio-, Chemo- und Strahlungssensorik (EMS210) und Optische Sensorik (EMS220, Veranstaltung Optoelektronische Sensorsysteme) auf dem Wissen, das in diesem Modul vermittelt wird, auf.</p>

Lehrveranstaltung: Modellbildung und FEM-Simulation
EDV-Bezeichnung: EITM 141S
Dozent/in: Prof. Dr. Thomas Westermann
Umfang (SWS): 2
Turnus: jährlich, Wintersemester
Art und Modus: Vorlesung; Pflichtmodul für Studienrichtung Sensorsystemtechnik, Wahlmodul für die anderen Studienrichtungen des Masterstudiengangs Elektrotechnik
Lehrsprache: Deutsch
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Die Methode der finiten Differenzen • Iterative Verfahren zum Lösen von LGS • Die Methode der finiten Elemente • Finite Element Simulationen mit ANSYS
Empfohlene Literatur: Westermann, T.: <i>Modellbildung und Simulation</i> , Springer 2010 Munz, C.-D.; Westermann, T.: <i>Numerische Behandlung gewöhnlicher und partieller Differenzialgleichungen</i> , Springer 2006 Fröhlich, P.: <i>FEM-Leitfaden</i> , Springer 1995
Anmerkungen: -

Lehrveranstaltung: Festkörperphysik
EDV-Bezeichnung: EITM 142S
Dozent/in: Prof. Dr. Roland Görlich
Umfang (SWS): 2
Turnus: jährlich, Wintersemester
Art und Modus: Vorlesung; Pflichtmodul für Studienrichtung Sensorsystemtechnik, Wahlmodul für die anderen Studienrichtungen des Masterstudiengangs Elektrotechnik
Lehrsprache: Deutsch
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Aspekte der „Modernen Physik“ (Quantentheorie) • Photonen und optische Sensoren, LASER • Prinzipien der Festkörpertheorie, im Besonderen auf dem Gebiet der Halbleiter • Diffusionstheorie auf der Basis von Master-Gleichungen
Empfohlene Literatur: Foliensammlung und Übungen zur Vorlesung Feynman, Richard P.; Leighton, Robert B.; Sands, Matthew: <i>Feynman-Vorlesungen über Physik, Band 2: Elektromagnetismus und Struktur der Materie</i> , 5. Auflage, o.O., Oldenbourg Verlag, 2007 Feynman, Richard P.; Leighton, Robert, B.; Sands, Matthew: <i>Feynman-Vorlesungen über Physik, Band 3: Quantenmechanik</i> , 5. Auflage, o.O., Oldenbourg Verlag, 2007 Greiner, Walter: <i>Theoretische Physik, Band 4: Quantenmechanik</i> 6. Auflage, Frankfurt, Verlag Harri Deutsch Hoffmann, P.: <i>Solid State Physics</i> , 1. Auflage, Weinheim, Wiley-VCH Kittel, Charles: <i>Einführung in die Festkörperphysik</i> , 14. Auflage, München, Oldenbourg Verlag Kittel, Charles; Krömer, Herbert: <i>Thermodynamik</i> , 5. Auflage, München, Oldenbourg Verlag Ziman, J.M.: <i>Prinzipien der Festkörpertheorie</i> , 2. Auflage, Thun und Frankfurt, Verlag Harri Deutsch Schaumburg, Hanno: <i>Werkstoffe und Bauelemente der Elektrotechnik, Band 2: Halbleiter</i> , Auflage 1991, Stuttgart, Teubner Verlag

<p>Schaumburg, Hanno: <i>Werkstoffe und Bauelemente der Elektrotechnik, Band 3: Sensoren</i>, Auflage 1992, Stuttgart, Teubner Verlag</p> <p>Rudden, M.N.; Wilson, J.: <i>Elementare Festkörpertheorie und Halbleiterelektronik</i>, 1. Auflage, o.O., Spektrum Akademischer Verlag</p>
<p>Anmerkungen: -</p>