

## 6.6 Modul Computer Aided Design

Modulbezeichnung	<b>Computer Aided Design</b>
Kürzel für Stundenplan	CAD
Semester	6
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Klaus Axer
Dozent(in)	Prof. Dr. Klaus Axer
Sprache	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	KIM – ISE Pflichtmodul
Lehrform / SWS	2 V, Gruppengröße max. 20, mit integrierten Übungen 2 Pr, Gruppengröße max. 12
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz (32 h Vorlesung, 24 h Praktikum) 43 h Vor- / Nachbereitung Vorlesung mit Übungsaufgaben 51 h Vorbereitung Praktikum und Referat 150 h Gesamtsumme
Kreditpunkte (gem. ECTS)	5
Voraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss der Module "Bauelemente und Analoge Elektronik I", "Digitaltechnik", (FH-Studierende) EE-2901, "Digital Logic Circuits", EE-3111, "Electronic Devices and Circuits" (MSOE-Studierende)
Lernziele / Kompetenzen	Nach erfolgreichem Abschluss der Vorlesung können die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Vorteile eines strukturierten Schaltungsentwurfs unter Verwendung von Simulationstools wie SPICE erläutern,</li> <li>• zur Analyse und Beurteilung elektronischer Schaltungen die DC-, AC- und Transient-Analyse verwenden,</li> <li>• nichtlineare Schaltungen mit Hilfe der Fourier-Analyse untersuchen,</li> <li>• die Rauschzahl eines Verstärkers bestimmen,</li> <li>• die Produktionsausbeute von Schaltungen mit toleranzbehafteten Bauteilen vorhersagen,</li> <li>• analoge Schaltungen auf Systemebene simulieren,</li> <li>• die strukturellen Unterschiede zwischen analoger und digitaler Simulation erläutern,</li> <li>• Aufbau und Gestaltung digitaler und analoger Simulationsmodelle darlegen,</li> <li>• Timing-Probleme digitaler Schaltungen analysieren und beheben,</li> <li>• Konvergenzprobleme, die beim Einsatz von SPICE auftreten, diagnostizieren und vermeiden, vorhandene elektronische Schaltungen mit Optimierungstools verbessern.</li> </ul>

Modulbezeichnung	<b>Computer Aided Design</b>
Inhalt	<p><b>Vorlesung:</b></p> <p><b>CAD - Übersicht (Workload 5 h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorteile und Grenzen von CAD-Tools bei der Entwicklung elektronischer Schaltungen</li> <li>• Simulation komplexer elektronischer Schaltungen auf verschiedenen Simulationsebenen, strukturierte Entwurfsmethodik (Top - Down - , Bottom - Up - Design)</li> </ul> <p><b>Analoge Schaltkreissimulation mit PSpice (Workload 20 h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Analysearten (DC-, Transient- und AC - Analyse) und Darstellung der Ergebnisse</li> <li>• Untersuchung nicht-linearer Schaltungen mit der Transient - Analyse (Spektrum, Klirrfaktor)</li> <li>• Rauschmessungen mit Hilfe der AC - Analyse</li> <li>• Messfunktionen</li> <li>• Parameteranalyse</li> <li>• Monte - Carlo - Analyse</li> <li>• Analoge Worst - Case - Analyse</li> <li>• Simulation auf Systemebene mit ABM Modellen</li> <li>• Hierarchisches Design</li> <li>• Modellierung analoger Bauelemente</li> </ul> <p><b>Digitale Schaltungssimulation mit PSpice (Workload 20 h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturelle Unterschiede zwischen analoger und digitaler Simulation, Digitale Stimuli, Simulation einfacher digitaler Schaltungen und Darstellung der Ergebnisse</li> <li>• Simulation gemischt analog / digitaler Schaltungen (Analog Digital Interface Subcircuits)</li> <li>• Modellierung digitaler Bauelemente</li> <li>• Digitale Beispiele</li> <li>• Digitale Worst - Case Analyse</li> </ul> <p><b>Ursachen und Beseitigung von Konvergenzproblemen (Workload 10 h)</b></p> <p><b>Optimierung von Schaltungseigenschaften mit CAD-Tools (Workload 10 h)</b></p> <p><b>Demonstration der Vorteile und Grenzen von Simulationsprogrammen an Beispielen (Workload 10 h)</b></p>

Modulbezeichnung	<b>Computer Aided Design</b>
	<b>Laborversuche:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präzisionsgleichrichter (Workload 10 h)</li> <li>• Entwurf aktiver Filter (Workload 10 h)</li> <li>• Simulation und Analyse eines Dual-Slope-A/D-Umsetzers (Workload 10 h)</li> <li>• Dynamikkompressor (Workload 10 h)</li> <li>• 8-Bit A/D-Wandler nach dem Verfahren der sukzessiven Approximation (Workload 10 h)</li> <li>• Digitale Worst-Case-Analyse (Workload 10 h)</li> <li>• Referat (ausgewählte Themen, vorlesungsbegleitend) (Workload 15 h)</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mildenberger: <i>Elektronikaufgaben mit PSPICE</i>, Vieweg Verlag</li> <li>• Heinemann: <i>PSPICE, Einführung in die Elektroniksimulation</i>, Hanser Verlag</li> <li>• Dr. Hartl, <i>Elektronische Schaltungstechnik: Mit Beispielen in PSpice</i>, Pearson Verlag</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen	Pr (Studienleistung): P, Ref; V (Prüfungsleistung): Mündliche Prüfung (30 Minuten), Gewichtung Referat: 10 %