

PLANO DE ENSINO DE DISCIPLINA

UNIDADE: PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM ENGENHARIA ELÉTRICA

ÁREA: NANOELETRÔNICA E CIRCUITOS INTEGRADOS

TIPO: OPTATIVA

CARGA HORÁRIA: 48 HORAS

CRÉDITOS: 4

PROFESSOR: Salvador Pinillos Gimenez (responsável)

DISCIPLINA: TÓPICOS AVANÇADOS DE PROJETOS DE CIRCUITOS INTEGRADOS ANALÓGICOS **(PEL 109)**

EMENTA

Ensinar o aluno os conceitos fundamentais sobre o projeto de leiautes de Circuitos Integrados ("Integrated Circuits", ICs) Metal-Óxido-Semicondutor Complementar ("Complementary Metal-Oxide-Semiconductor", CMOS) analógicos e de radiofrequência, levando-se em conta o casamento entre dispositivos (Erros sistemáticos e erros aleatórios). Fornecer as principais técnicas de leiaute para implementação de ICs CMOS de alta precisão elétrica, principalmente para as aplicações espaciais, nucleares e médicas. Ensinar o aluno a fazer um leiaute de um Amplificador Operacional de Transcondutância ("Operational Transconductance Amplifiers", OTAs) por meio do uso do "IC Station" da "Mentor Graphics".

OBJETIVOS

Aprender sobre as principais técnicas de leiaute para a implementação de circuitos integrados analógicos e de radiofrequência de alta precisão elétrica e robustos ao descasamento entre dispositivos (Erros Sistemáticos e Erros Aleatórios), levando-se em conta as interferências eletromagnéticas, Descargas Eletrostáticas e as Radiações Ionizantes, visando principalmente as aplicações espaciais, nucleares e médicas de CMOS ICs.

METODOLOGIA ADOTADA

Aulas expositivas em sala de aula e aulas em laboratório para o projeto de leiaute de amplificadores operacionais de transcondutância.

RECURSOS NECESSÁRIOS

Sala de aula e ferramenta computacional de leiaute intitulada "IC Station" da "Mentor Graphics".

PROGRAMA

Procedimento de Projeto de Circuitos Integrados Analógicos;

Sub-circuitos CMOS: Projeto de chave MOS, diodo MOS e de Fonte de Corrente/Sinks MOS;

Sub-circuitos CMOS: Projeto de Espelhos de Corrente;
Sub-circuitos CMOS: Projeto de Amplificadores Diferencial e Cascode;
Sub-circuitos CMOS: Projeto de Amplificadores de Saída;
Sub-circuitos CMOS: Projeto de Circuitos de Referência dependente da tensão e da temperatura;
Sub-circuitos CMOS: Projeto de Comparadores;
Projeto de um Amplificador Operacional CMOS de Transcondutância (OTA);
Projetos de Amplificadores CMOS de Alto Desempenho;
Técnicas de Leiaute para implementação de circuitos CMOS ICs de alta precisão elétrica que são robustos a influência dos erros sistemáticos e aleatórios decorrentes do processo de fabricação;
Transistores robustos ao descasamento, ao efeito avalanche, à descarga eletrostática (ESD) e à radiação;
Fundamentos de Projetos de Circuitos Integrados Analógicos de Alta frequência (simulação e leiaute).

MÉTODO DE AVALIAÇÃO

Avaliações, Atividades, e Relatórios dos experimentos.

BIBLIOGRAFIA

- P. E. Allen and D. R. Holberg, "CMOS Analog Circuit Design", 2nd Edition, Oxford University Press, 2002.
- R. Jacob Backer, "CMOS: Circuit Design, Layout, and Simulation, Revised Second Edition", Willey-IEEE, 2008.
- Paul R. Gray, Paul J. Hurst, Stephen H. Lewis, Robert G. Meyer, "Analysis and Design of Analog Integrated Circuits", 4th Edition, Willey, 2001.
- Behzad Razavi, "Design of Analog CMOS Integrated Circuits", McGraw Hill, 2000.
- David Johns & Ken Martin, "Analog Integrated Circuit Design", John Wiley & Sons, 1997.
- R. Gregorian e G.C. Temes, "Analog MOS Integrated Circuits for signal processing", JohnWiley & Sons, 1986.