

# **EEL7122 - Circuitos Integrados MOS de Sinais Mistos**

Prof. Jader A. De Lima

([jader.lima@eel.ufsc.br](mailto:jader.lima@eel.ufsc.br))

Aulas: 2as feiras: 18:30h; 5as feiras:10:10h

Atendimento presencial: 5as feiras, 8:30h – 10:00h

## **EMENTA**

1. Circuitos Lógicos Básicos: Portas Lógicas, Biestáveis, Máquinas de Estado
2. Sintetizadores de Frequência; Prescalers; Logica Diferencial CML
3. Conversores A/D:
  - a. Critério de Nyquist: Flash, Interpolação, Integrador (dual slope), SAR, Pipeline, Redistribuição de Cargas
  - b. Super-Amostrados: Sigma-Delta
4. Conversores D/A: Divisor Resistivo, Fontes de Corrente, R-2R, Segmentado, Redistribuição de Carga, Sigma-Delta
5. Memórias ROM, EPROM, SRAM, DRAM, EEPROM, decodificadores, circuitos de pré-carga e amplificadores sensores.

## Critério de Avaliação

- Média lista de exercícios: LE
- Projeto: PR
- Prova: PV

Média Final : 0.3LE + 0.35PR + 0.35PV

## Calendário do Curso

| Aula | Data  |     | Assunto  |
|------|-------|-----|--|
| 1    | 16/03 | qui | Apresentação da Disciplina;                                    |
| 2    | 20/03 | seg | Operação/Modelamento Transistores MOS (revisão)                |
| 3    | 23/03 | qui | Característica Estática do Inversor CMOS;                      |
| 4    | 27/03 | seg | Característica Dinâmica do Inversor CMOS; Consumo de Potência; |
| 5    | 30/03 | qui | Circuitos Lógicos CMOS;  |
| 6    | 03/04 | seg | Circuitos Lógicos CMOS;  |
| 7    | 06/04 | qui | Circuitos Lógicos CMOS; Biestáveis ;                           |
| 8    | 10/04 | seg | Máquinas de Estados  |
| 9    | 13/04 | qui | Sintetizadores de Frequência; Prescalers;                      |
| 10   | 13/04 | seg | Acompanhamento dos projetos (seminários)                       |
| 11   | 20/04 | qui | Lógica Diferencial CML   |
| 12   | 24/04 | seg | Lógica Diferencial CML   |
| 13   | 27/04 | qui | Conversores A/D;   |
| -    | 01/05 | seg | Feriado Nacional   |
| 14   | 04/05 | qui | Conversores A/D;   |
| 15   | 08/05 | seg | Conversores A/D;   |
| 16   | 11/05 | qui | Conversores A/D  |
| 17   | 15/05 | seg | Conversores A/D $\Sigma\Delta$                                 |
| 18   | 18/05 | qui | Acompanhamento dos projetos (seminários)                       |
| 19   | 22/05 | seg | Conversores D/A  |
| 20   | 25/05 | qui | Conversores D/A  |
| 21   | 29/05 | seg | ROM/PROM/Flash Memory  |
| 22   | 01/06 | qui | SRAM/DRAM  |
| 23   | 05/06 | seg | SRAM/DRAM  |
| 24   | 08/06 | qui | Amplificadores Sensor  |
| 25   | 12/06 | seg | Acompanhamento dos projetos (seminários)                       |
| -    | 15/06 | qui | Feriado Nacional   |
| 26   | 19/06 | seg | Apresentação dos projetos                                      |
| 27   | 22/06 | qui | Apresentação dos projetos                                      |
| 28   | 26/06 | seg | Prova (PV)   |
| 29   | 03/07 | seg | Prova Recuperação  |

## **Projeto:**

O projeto será individual, com tema livre dentro do escopo do curso. Como fluxo de projeto, deverão ser definidas as especificações elétricas, orientadas a uma determinada aplicação, desenvolvimento de arquitetura do circuito proposto, os esquemáticos e resultados de simulação. Quanto ao último item, deverá ser analisada a robustez do circuito em relação a variações PVT (processo, tensão e temperatura), assim como descasamentos, utilizando-se recursos de simulação como o método Monte Carlo.

## **Listas de Exercícios:**

A elaboração das listas de exercícios será individual. Sempre que possível, aconselha-se a utilização de simulador elétrico como complemento, fortalecendo-se o aprendizado.

As listas deverão ser pontualmente entregues, nas seguintes datas:

Lista 0: 20/03/17

Lista 1: 13/04/17

Lista 2: 04/05/17

Lista 3: 01/06/17

## **Bibliografia:**

- Digital Integrated Circuits (2nd Edition), Jan M. Rabaey
- Analog Integrated Circuit Design, David A. Johns and Ken Martin
- CMOS: Mixed-Signal Circuit Design, Second Edition, R. Jacob Baker
- CMOS Circuit Design, Layout, and Simulation (3rd Edition), R. Jacob Baker

- CMOS Analog Circuit Design, Phillip E. Allen and Douglas R. Holberg
- B. Razavi, Fundamentals of Microelectronics, J. Wiley, 2006
- Design of Analog CMOS Integrated Circuits, McGraw-Hill

**Notas de aula:**

[http://pt.slideshare.net/jaderdelimafilho?utm\\_campaign=profiletracking&utm\\_medium=sssiter&utm\\_source=ssnewsfeed](http://pt.slideshare.net/jaderdelimafilho?utm_campaign=profiletracking&utm_medium=sssiter&utm_source=ssnewsfeed)

[https://drive.google.com/drive/folders/0B5OZPh4KR\\_74ZkQxOFc0WEVWcTg?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/0B5OZPh4KR_74ZkQxOFc0WEVWcTg?usp=sharing)

Listas de exercícios:

[https://drive.google.com/folderview?id=0B5OZPh4KR\\_74fnhldzdZX2NUV1doeS1XYWZ6dDBfX3UzakZEUG5scERLZXJwTzR4ZzhLRU0&usp=sharing](https://drive.google.com/folderview?id=0B5OZPh4KR_74fnhldzdZX2NUV1doeS1XYWZ6dDBfX3UzakZEUG5scERLZXJwTzR4ZzhLRU0&usp=sharing)