



## PLANO DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO

CURSO: Engenharia Elétrica

DISCIPLINA: **Circuitos Integrados Analógicos**

CÓDIGO DA DISCIPLINA: TEC.0295

PRÉ-REQUISITO(S): Eletrônica I

UNIDADE CURRICULAR: Obrigatória [ ] Optativa [X] Eletiva [ ] SEMESTRE: A partir do 6º

VÁLIDO PARA O(S) PERÍODO(S) LETIVO(S): 2017.2 em diante

### CARGA HORÁRIA

TEÓRICA: 50 horas

PRÁTICA: 17 horas

EaD:

CARGA HORÁRIA SEMANAL: 4 horas-aula

CARGA HORÁRIA TOTAL: 67 horas

DOCENTE(S) RESPONSÁVEL(IS): Emmanuel Benoît Jean-Baptiste Dupouy

### EMENTA

Tecnologia de fabricação de circuitos integrados. Revisão do transistor MOSFET aplicado à microeletrônica analógica. Etapas de um projeto de microeletrônica. Amplificadores de um estágio. Espelhos de corrente. Amplificadores diferenciais. Técnicas de layout. Amplificadores operacionais. Estabilidade e compensação de frequência.

### OBJETIVOS

**Geral:** capacitar o aluno para projetar circuitos integrados analógicos.

**Específicos:** ao final da disciplina, os alunos terão capacidade de: conhecer todas as etapas de projeto e fabricação de circuitos integrados analógicos; conhecer as características e limitações do transistor MOSFET para um projeto analógico; conhecer os circuitos básicos da microeletrônica analógica.

### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Processos de fabricação de um circuito integrado.
2. Revisão do transistor MOSFET aplicada à microeletrônica analógica.
3. Simulação elétrica no ambiente do Cadence Virtuoso.
4. Apresentação do amplificador operacional básico, de três estágios com diagrama de blocos.
5. Sub-circuitos analógicos: cargas ativas, fontes de corrente, espelhos de corrente, par diferencial, estágio *cascode*, amplificadores de um estágio.
6. Técnicas de concepção dos blocos elementares do amplificador operacional.
7. Caracterização de circuitos e estimativa de desempenho: ganho, estabilidade, *slew rate*, ruído (fundamentos).
8. *Layout* e implementação física.

### METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas; aulas dialogadas sobre projetos de circuitos integrados; pesquisas e trabalhos individuais e grupais; projetos de circuitos integrados básicos em laboratório de CAD de microeletrônica.

### RECURSOS DIDÁTICOS

[ X ] Quadro

[ ] Equipamento de Som

[ X ] Projetor

[ X ] Laboratório de Eletrônica

[ ] Vídeos/DVDs

[ X ] Softwares: de CAD para Eletrônica

[ ] Periódicos/Livros/Revistas/Links

[ ] Outros:

### CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Serão realizadas provas, projetos e apresentações de simulações/experimentos.



## BIBLIOGRAFIA

### **Bibliografia Básica:**

- RAZAVI, B. Fundamentos de Microeletrônica. Rio de Janeiro: LTC / Grupo Gen, 2010.  
RAZAVI, B. Design of Analog CMOS Integrated Circuits. Boston (United States): McGraw-Hill, 2001.  
SEDRA, A. S; SMITH, K. C. Microeletrônica. São Paulo: Pearson, 2007.

### **Bibliografia Complementar:**

- BOYLESTAD, R. L.; NASHELSKY, L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria dos Circuitos. São Paulo: Pearson, 2004.  
MARQUES, A. E. B. *et al.* Dispositivos Semicondutores: Diodos e Transistores. São Paulo: Érica / Saraiva, 2002.  
REIS, R. A. L. (Org.). Concepção de Circuitos Integrados. Porto Alegre: Bookman / Grupo A, 2008.  
ZUFFO, J. A. Compêndio de Microeletrônica: Princípios de Projetos e Tecnologias Complementares. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1984.  
ZUFFO, J. A. Compêndio de Microeletrônica: Processos e Tecnologias. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1984.  
ZUFFO, J. A. Compêndio de Microeletrônica: Subsistemas Integrados. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1984.