



## Ficha 2 (variável)

Disciplina: <b>Laboratório de eletrônica analógica II</b>							Código: <b>TE332</b>	
Natureza: (X) Obrigatória ( ) Optativa		(X) Semestral ( ) Anual ( ) Modular						
Pré-requisito:		Co-requisito:		Modalidade: ( ) Presencial ( ) Totalmente EaD ( ) ..... % EaD*				
CH Total: 30 CH semanal: 2	Padrão (PD): 0	Laboratório (LB): 30	Campo (CP): 0	Estágio (ES): 0	Orientada (OR): 0	Prática específica (PE): 0	Estágio de formação pedagógica (EFP): 0	
<b>EMENTA (Unidade Didática)</b>								
<p>Atividades práticas versando sobre os seguintes temas. Resposta em frequência de amplificadores. Amplificadores operacionais: resposta em frequência, não-linearidades, não-idealidades. Realimentação. Amplificadores diferenciais, osciladores. Amplificadores de potência. Amplificadores com múltiplos estágios. Filtros ativos.</p>								
<b>PROGRAMA (itens de cada unidade didática)</b>								
<p>Introdução. Revisão de eletrônica básica. Portas lógicas CMOS. Aula prática introdutória. Caracterização de transistores. Circuito de amostragem e retenção. Espelhos de corrente. Referências de tensão e amplificadores diferenciais. Comparadores e referências de corrente. Circuitos digitais. Conversor analógico-digital.</p>								
<b>OBJETIVO GERAL</b>								
<p>Capacitar o estudante a analisar e projetar circuitos eletrônicos fundamentais.</p>								
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO</b>								
<p>O estudante deverá ser capaz de analisar o comportamento e projetar diferentes topologias de amplificadores de pequenos sinais e circuitos não-lineares a base de MOSFETs usando ferramentas de projeto e simulação de circuitos eletrônicos..</p>								
<b>PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS</b>								
<p>Breves exposições teóricas em vídeo. Aulas práticas de projeto e simulação de circuitos eletrônicos usando o <i>software Cadence Virtuoso</i> por meio de acesso remoto a um servidor do Departamento de Engenharia Elétrica. A comunicação entre docente e discentes, incluindo atendimento coletivo e individualizado aos estudantes, disponibilização de material didático e entrega de relatórios, se dará de forma <b>assíncrona</b> por meio da plataforma <i>Microsoft Teams</i>.</p>								
<b>FORMAS DE AVALIAÇÃO</b>								
<p>O projeto deverá ser realizado individualmente. A avaliação será feita por meio de 7 relatórios referentes às etapas do projeto e pelo teste do circuito final. O primeiro estudante a entregar um circuito funcional conforme os critérios estabelecidos receberá nota 100. O estudante que apresentar o circuito com o melhor desempenho entre todos da turma também receberá nota 100. A média final para os estudantes que não se enquadrarem nestas condições será a média aritmética das 8 notas obtidas.</p> <p>Caso, o professor observe relatórios ou porções de relatórios de diferentes estudantes com graus de semelhança muito altos, ou alguma tentativa de fraude, será atribuída nota zero aos alunos na disciplina.</p>								

Serão aprovados os estudantes com média final igual ou superior a 50, desde que alcancem a frequência mínima de 25% da carga horária da disciplina, não cabendo exame final, conforme art. 100 da resolução 37/97 do CEPE.

A frequência dos estudantes será computada por meio de um questionário semanal

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA (mínimo 03 títulos)**

RAZAVI, Behzad. Fundamentos de microeletrônica. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 728p., il. Inclui referências e índice. ISBN 9788521617327 (broch.).

SEDRA, Adel S; SMITH, Kenneth C. Microeletronica. 5. ed. São Paulo: Pearson / Prentice Hall, c2007. xiv, 848 p., il. Inclui bibliografia e indice. ISBN 9788576050223 (broch.).

BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis. Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos. 8. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, c2004. xviii, 672p., il., tabs. Apêndice. ISBN 8587918222 (Broch.).

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR (mínimo 05 títulos)**

Richard C. Jaeger, Travis N. Blalock , Microelectronic circuit design — 4th ed. McGraw-Hill, 2011.

HORENSTEIN, Mark N. Microeletronica circuitos & dispositivos. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1996. xv, 689 p., il. Inclui bibliografia e indice. ISBN 8570540485 (broch.).

MILLMAN, Jacob; GRABEL, Arvin. Microelectronica. 2. ed. Lisboa: McGraw-Hill, 1991-1992. 2v. (1134 p.), il. Inclui bibliografia e apendices.

LUDWIG, Reinhold; BRETCHKO, Pavel. RF circuit design: theory and applications. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, c2000. xiv, 642 p., il, + CD-ROM. Inclui referencias bibliográficas e índice. ISBN 0130953237 (enc.).

GRAY, Paul R.; MEYER, Robert G. Analysis and design of analog integrated circuits. 3rd. ed. New York: J. Wiley, c1993. 792p., il. ISBN 0471574953 (enc.).

**Professor da Disciplina:** Bernardo Leite

**Chefe de Departamento ou Unidade equivalente:** Luiz Antônio Belinaso

\*OBS: ao assinalar a opção % EAD, indicar a carga horária que será à distância.



Ministério da Educação  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
Setor de Tecnologia  
Departamento de Engenharia Elétrica

## Cronograma

**Data de início: 3/11/2020**

**Data de fim: 26/3/2021**

**CH semanal: 2**

**Atividades integralmente assíncronas**

Semana	Data de início	Conteúdo
1	3/11	Introdução. Revisão de eletrônica básica. Portas lógicas CMOS. Cadence Virtuoso. Aula prática introdutória.
2	9/11	Aula prática introdutória.
3	16/11	Caracterização de transistores.
4	23/11	Circuito de amostragem e retenção.
5	30/11	Circuito de amostragem e retenção.
6	7/12	Espelhos de corrente.
7	14/12	Espelhos de corrente.
8	18/1	Referências de tensão e par diferencial.
9	25/1	Comparadores e referências de corrente.
10	1/2	Comparadores e referências de corrente.
11	8/2	Comparadores e referências de corrente.
12	22/2	Circuitos digitais.
13	1/3	Circuitos digitais.
14	8/3	Conversor analógico-digital.
15	15/3	Conversor analógico-digital.

Relatório	Data de entrega	Conteúdo
1	27/11	Caracterização de transistores.
2	11/12	Circuito de amostragem e retenção.
3	22/1	Espelhos de corrente.
4	29/1	Referências de tensão e par diferencial.
5	26/2	Comparadores e referências de corrente.
6	5/3	Circuitos digitais.
7	26/3	Conversor analógico-digital.