



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE TECNOLOGIA  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

## Ficha 2 (Período Especial – Resolução Nº59/2020-CEPE)

Disciplina: <b>Eletrônica Analógica I</b>							Código: <b>TE324</b>	
Natureza: (X) Obrigatória ( ) Optativa		(X) Semestral ( ) Anual ( ) Modular						
Pré-requisito: não tem		Co-requisito: não tem		Modalidade: ( ) Presencial (X) Totalmente EaD ( ) ..... % EaD*				
<b>CH Total: 60</b> <b>CH semanal: 04</b>	Padrão (PD): 04	Laboratório (LB): 0	Campo (CP): 0	Estágio (ES): 0	Orientada (OR): 0	Prática Específica (PE): 0	Estágio de Formação Pedagógica (EFP): 0	
<b>EMENTA (Unidades Didáticas)</b>								
Dispositivos semicondutores. Diodos: tipos e características. Circuitos com diodos. Transistores de efeito de campo e bipolares: características, polarização, operação em pequenos sinais. Amplificadores com transistores. Amplificador Operacional ideal.								

### Justificativa para oferta à distância

A disciplina tem caráter conceitual e teórica, sem atividades práticas em Laboratório. Desta forma pode ser adaptada sem grandes obstáculos ao Ensino Remoto Emergencial previsto no "Período Especial" pela Resolução Nº 59-2020-CEPE com interação docente/estudante realizada totalmente de forma remota.

#### 1. PROGRAMA (itens de cada unidade didática)

1. Introdução
2. Física dos Semicondutores
  - 2.1. Materiais Semicondutores
  - 2.2. Semicondutores Intrínsecos
  - 2.3. Semicondutores Dopados
  - 2.4. Junção pn
3. Circuitos com Diodos de Junção
  - 3.1. Diodo Ideal
  - 3.2. Diodo de junção pn
  - 3.3. Retificadores
  - 3.4. Reguladores de tensão
  - 3.5. Limitadores
  - 3.6. Dobradores de tensão
4. Transistor Bipolar de Junção (TBJ)
  - 4.1. Estrutura e Funcionamento
  - 4.2. Modelo de Grandes Sinais
  - 4.3. Modelo de Pequenos Sinais
  - 4.4. O TBJ como Chave
5. Transistor de Efeito de Campo MOS
  - 5.1. Estrutura e funcionamento
  - 5.2. Modelo de Grandes Sinais
  - 5.3. Modelo de Pequenos Sinais
  - 5.4. O MOSFET como Chave
6. Amplificadores Básicos
  - 6.1. Amplificadores Fonte-Comum e Emissor-Comum
  - 6.1. Amplificadores Porta-Comum e Base-Comum
  - 6.1. Amplificadores Dreno-Comum e Coletor-Comum
6. Amplificadores Operacionais
  - 7.1 Amplificador Operacional Ideal
  - 7.2 Amplificadores Inversor e não Inversor
  - 7.3 Amplificador diferencial
  - 7.4 Amplificadores Integrador e Diferenciador

Observação: – Todos os itens serão ofertados excepcionalmente na modalidade EaD conforme previsto na Resolução Nº 59-2020-CEPE.

#### OBJETIVO GERAL

O aluno deverá ser capaz de conhecer o funcionamento dos dispositivos eletrônicos e sua aplicação em circuitos.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

O aluno será capacitado a analisar e projetar circuitos eletrônicos com diodos e transistores, com ênfase em retificadores e amplificadores.

#### PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

A disciplina será desenvolvida por meio de aulas semanais, assíncronas, pré-gravadas, a serem disponibilizadas para os participantes regularmente matriculados na disciplina, sempre às terças-feiras e às quintas-feiras, às 13h30min.

O participante terá a opção de assistir a aula imediatamente ou a qualquer momento que tenha disponibilidade.

**a) Sistema de comunicação:**

O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) será a plataforma Microsoft® TEAMS, disponível gratuitamente para todos os estudantes com registro ativo na UFPR. Através deste AVA serão disponibilizadas as aulas gravadas e materiais de apoio ao ensino. A Reunião Virtual Semanal para tutoria e o envio de tarefas será também através desta plataforma.

**b) Participação na Disciplina:**

Serão cadastrados no grupo "TE3324 Eletrônica Analógica I" da plataforma Microsoft® TEAMS unicamente os alunos com matrícula regularmente realizada na disciplina TE324 através da Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica, no Período Especial previsto na Resolução Nº 59/2020-CEPE

**c) Tutoria:**

O professor responsável pela disciplina atuará como tutor.

A tutoria será realizada na forma de uma Reunião Virtual Semanal, na plataforma Microsoft® TEAMS, as segundas-feiras com início às 18 h30min. Os participantes serão orientados a enviar suas dúvidas antecipadamente por escrito para o professor através de canal de e-mail institucional da UFPR, a ser divulgado, sendo a resposta do professor-tutor preferencialmente realizada na Reunião Virtual Semanal.

**d) Material didático:**

As aulas serão gravadas a partir de apresentações já existentes da disciplina ofertada na forma presencial, de autoria do próprio docente. O material original sofreu adaptações para o Ensino à Distância na forma de maior detalhamento dos textos e acréscimo da voz e vídeo do docente como narrador.

**e) Requisitos digitais:**

Para participar das atividades da disciplina o estudante deverá ter acesso a computador, *notebook* ou *desktop*, ou ainda a *tablet*, com acesso à Internet em banda larga. Não é necessária aquisição ou instalação de nenhum *software* em especial, uma vez que todos alunos da UFPR tem acesso gratuito ao pacote *Microsoft® Office para Web*. Recomenda-se que a participação na Reunião Virtual Semanal seja feita com o uso de computador, mas pode ser feita – caso necessário – através de *smartphone* onde seja instalado previamente o aplicativo Microsoft® TEAMS, disponível gratuitamente para as plataformas Android e iOS.

Para o cadastramento dos participantes na plataforma Microsoft® TEAMS e obter acesso gratuito ao pacote *Microsoft® Office para Web* é obrigatório ao aluno ter um **e-mail institucional da UFPR**, na forma [seunome@ufpr.br](mailto:seunome@ufpr.br). Os alunos que porventura não tiverem ainda seu e-mail institucional devem obtê-lo gratuitamente acessando ao serviço da AGETIC (Agência de Tecnologia da Informação e Comunicação) da UFPR pelo *link*: <https://intranet.ufpr.br/intranet/public/solicitacaoEmailinputFormCPF.action>

Estudantes que fazem parte dos programas de assistência estudantil da UFPR e estudantes com comprovação de vulnerabilidade socioeconômica e falta de acesso digital serão contemplados com editais específicos coordenados pela Pró-reitoria de Assuntos Estudantis (PRAE) da UFPR.

**f) Controle de frequência das atividades:**

A postagem das atividades propostas será computada na frequência do aluno, juntamente com a participação na Reunião Virtual Semanal.

**FORMAS DE AVALIAÇÃO**

- Estão previstas 5 (cinco) atividades, cada uma delas recebendo uma nota ( $n_i$ ) de 0 (zero) a 100 (cem). As atividades serão realizadas sempre ao final de cada capítulo, exceto o capítulo 1.
- **O prazo de entrega será definido conforme a atividade.**
- Atividades postadas fora do prazo são penalizadas com a perda de 20% da nota.
- A **Média Parcial** será calculada pela média aritmética das notas obtidas nas atividades.
- Serão aprovados os alunos que obtiverem média maior ou igual a 70.
- Os participantes cuja **Média Parcial** seja inferior a 70 porém igual ou superior a 40 será dada a oportunidade de realizar um exame final.
- Participantes cuja **Média** for inferior a 40 serão considerados REPROVADOS.
- **A frequência mínima para aprovação deve ser maior ou igual a 75%** (a postagem das atividades propostas e a participação na Reunião Virtual Semanal serão computada na frequência do aluno).

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. A. Sedra and K. Smith, Microelectronics Circuits, 6th edition, Oxford 2004
2. B. Razavi, Fundamentos de Microeletrônica, LTC, 2017
3. Richard C. Jaeger, Travis N. Blalock , Microelectronic Circuit Design — 4th ed. McGraw-Hill, 2011

**Obs.:** Devido à impossibilidade de empréstimo dos volumes físicos disponíveis na Biblioteca de Ciência e Tecnologia da UFPR, motivada pelas restrições de acesso às edificações da Universidade devido a Pandemia mundial da COVID-19, a bibliografia indicada será disponibilizada de forma temporária na forma de arquivos digitais fornecidos pelas respectivas editoras.

**Professor da Disciplina:** Oscar da Costa Gouveia Filho  
**Documento assinado digitalmente**

**Chefe de Departamento:** Luiz Antonio Belinaso  
**Documento assinado digitalmente**

#### **CRONOGRAMA**

**Início das aulas:** 13/07

**Final das aulas:** 24/09

Aulas síncronas às segundas-feiras 18h30min (para poder atender o curso noturno)

Postagem das aulas gravadas todas as terças e quintas às 13h30min.

Carga horária total: 60 horas