



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
IFPB – Campus Cajazeiras
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

ANEXO I

PLANO DE DISCIPLINA		
IDENTIFICAÇÃO		
CURSO: BACHARELADO EM ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO		
DISCIPLINA: ELETRÔNICA I	CÓDIGO DA DISCIPLINA: 56	
PRÉ-REQUISITO: FÍSICA GERAL ELETROMAGNETISMO		
UNIDADE CURRICULAR: Obrigatória [X] Optativa [] Eletiva []		SEMESTRE: 5
CARGA HORÁRIA		
TEÓRICA: 50h	PRÁTICA: 0h	EaD: 0h
CARGA HORÁRIA SEMANAL: 3	CARGA HORÁRIA TOTAL: 50h	
DOCENTE RESPONSÁVEL:		

EMENTA

Introdução à eletrônica analógica e à teoria dos semicondutores; Introdução ao diodo de junção e aplicação em circuitos eletrônicos. Outros diodos especiais. Introdução ao transistor bipolar de junção (TBJ) e aplicação em circuitos eletrônicos em controle e automação. Introdução aos transistores de efeito de campo (JFET e MOSFET) e aplicações em controle e automação.

OBJETIVOS

Geral

- Entender os princípios de funcionamento dos dispositivos semicondutores utilizados em circuitos eletrônicos aplicados em automação e controle.

Específicos

- Distinguir eletrônica analógica e eletrônica digital.
- Reconhecer as características dos diversos tipos de sinais encontrados em circuitos eletrônicos.
- Reconhecer as principais características dos materiais semicondutores.
- Resumir a teoria dos semicondutores e das bandas de energia.
- Descrever o fluxo da corrente elétrica a partir do movimento dos elétrons e das lacunas.
- Descrever as características dos materiais semicondutores tipo P e tipo N.
- Reconhecer as características básicas do diodo de junção.
- Reproduzir os modelos básicos do diodo de junção.
- Aplicar corretamente os modelos do diodo de junção na análise de circuitos eletrônicos.
- Descrever as aplicações mais comuns do diodo de junção.
- Reconhecer os diodos especiais mais comuns: diodo LED, diodo Zener, entre outros.
- Explicar o funcionamento dos diodos especiais estudados.
- Resolver problemas típicos com os diodos especiais estudados.
- Reconhecer a estrutura e a simbologia de um transistor bipolar de junção (TBJ).
- Explicar o princípio de funcionamento de um TBJ npn e um TBJ pnp.
- Distinguir e explicar as regiões de funcionamento do TBJ e suas aplicações: região ativa, região de corte e região de saturação.
- Explicar o funcionamento das estruturas típicas de polarização de um TBJ.
- Aplicar os modelos de amplificação de sinais de um TBJ.
- Descrever o funcionamento do par diferencial básico com TBJ.
- Resolver problemas típicos de circuitos eletrônicos com TBJ em controle e automação.
- Analisar estudos de caso envolvendo circuitos eletrônicos com TBJ.
- Comparar a regulação de tensão com TBJ com a regulação através de circuito integrado dedicado.
- Analisar circuitos eletrônicos com circuitos integrados de reguladores de tensão mais comuns.
- Explicar o princípio de funcionamento de um transistor de efeito de campo de junção (JFET).
- Comparar o funcionamento de um TBJ com um JFET.
- Distinguir e explicar as regiões de funcionamento de um JFET.
- Explicar as principais aplicações de um JFET.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
IFPB – Campus Cajazeiras
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

- Resolver problemas de circuitos eletrônicos com JFET como amplificador e como chave.
- Comparar o funcionamento de um JFET com um MOSFET.
- Reconhecer as características básicas de um MOSFET.
- Distinguir e explicar as regiões de funcionamento de um MOSFET e suas aplicações.
- Resolver problemas de circuitos eletrônicos com MOSFET em controle e automação.
- Distinguir as diferenças entre os MOSFET de depleção e de enriquecimento.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- I. Introdução à eletrônica.
 1. Eletrônica analógica *versus* eletrônica digital.
 2. Características de sinais senoidais (frequência, fase, amplitude); amplitude de sinais e Decibéis; características de sinais típicos: onda quadrada, triangular, ruído, pulsos; rampa, degrau.
 3. Espectro de frequência de sinais.
 4. Sinais analógicos e sinais digitais: conceitos básicos de amostragem e quantização.
 5. Notação utilizada para representação de sinais CC e CA em eletrônica.
- II. Semicondutores.
 1. Condutores *versus* Semicondutores.
 2. Semicondutores intrínsecos e extrínsecos.
 3. A teoria das bandas de energia.
 4. O fluxo da corrente em semicondutores.
 5. A junção PN não polarizada, polarizada diretamente e reversamente polarizada.
 6. A dependência da barreira de potencial com a temperatura.
 7. Efeitos capacitivos na junção PN.
- III. Teoria do diodo e circuitos eletrônicos com diodos.
 1. Os modelos de diodo: modelo exponencial, diodo ideal; segunda e terceira aproximações.
 2. Cálculo da reta de carga e ponto quiescente.
 3. Resistência de corpo e resistência CC.
 4. Diodos em SMD: uma visão da eletrônica atual.
 5. Circuitos com diodos: retificadores de meia onda e onda completa.
 6. Circuitos com diodos: grampeadores e limitadores de tensão.
 7. Circuitos com diodos: multiplicadores de tensão.
 8. Diodos especiais: diodo Zener, suas características e aplicações.
 9. Outros diodos especiais: diodo Schottky, fotodiodo, LED e diodo varicap.
- IV. Fundamentos e circuitos eletrônicos com TBJ.
 1. Estrutura do dispositivo e modos de operação.
 2. Características “corrente *versus* tensão” no TBJ *npn*.
 3. Dependência do TBJ com a temperatura.
 4. O ponto quiescente, reta de carga e as aproximações de circuito para o TBJ.
 5. O TBJ como chave eletrônica.
 6. Estruturas de polarização do TBJ e algumas aplicações.
 7. Operação como amplificador de sinais e escolha do ponto de polarização Q.
 8. Arranjos comuns com TBJ: par Darlington, espelho de corrente, par diferencial, regulador de tensão, entre outros.
 9. Amplificador diferencial com TBJ: princípio de funcionamento e aplicações.
 10. Aplicações típicas com TBJ em controle e automação.
- V. Fundamentos e circuitos eletrônicos com transistores de efeito de campo (FET).
 1. Princípio de funcionamento do JFET.
 2. Curvas características de funcionamento e polarização.
 3. Aplicações do JFET: chave analógica e outras.
 4. Princípio de funcionamento do MOSFET tipo depleção e tipo enriquecimento.
 5. Curvas características de funcionamento e polarização.
 6. Tecnologia CMOS e chave digital.
 7. Aplicação do MOSFET no acionamento de cargas.
 8. Comparação entre o TBJ e FETs.

METODOLOGIA DE ENSINO

A apresentação do conteúdo dar-se-á mediante aulas teóricas e práticas, apoiadas em recursos audiovisuais e computacionais, bem como estabelecendo um ensino-aprendizagem significativo.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
IFPB – Campus Cajazeiras
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

Aplicação de trabalhos individuais, provas, práticas de laboratório, apresentações de seminários e lista de exercícios.

RECURSOS DIDÁTICOS

- Quadro
- Projeto
- Vídeos/DVDs
- Periódicos/Livros/Revistas/Links
- Equipamento de Som
- Laboratório
- Softwares: LabVIEW; IDE Arduino; e outras interfaces/plataformas disponíveis na instituição.
- Outros: Apresentação de seminário e das atividades práticas.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

- Avaliações escritas;
- Relatórios de algumas atividades práticas;
- Trabalhos individuais e em grupo (listas de exercícios, pesquisas, seminários);
- O processo de avaliação é contínuo e cumulativo;
- O aluno que não atingir 70% do desempenho esperado fará Avaliação Final.
- O resultado final será composto do desempenho geral do aluno.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia Básica:

SEDRA, A. S.; SMITH, K. C. Microeletrônica. 5 ed. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
BOYLESTAD, R. L.; NASHELSKY, L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria dos Circuitos. 11. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.

PLATT, C. Eletrônica para Makers: Um manual prático para o novo entusiasta de eletrônica. 1. ed. São Paulo: Novatec, 2016.

Bibliografia Complementar:

PERTENCE JÚNIOR, A. Amplificadores operacionais e filtros ativos: eletrônica analógica. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

SEDRA, A. S.; SMITH, K. C. Microelectronic circuits. 7th. ed. [s.l.] Oxford University Press, 2014.

MALVINO, A. P.; BATES, D. J. Eletrônica Vol. 1. 8. ed. Porto Alegre: Editora McGraw-Hill, 2016.

MALVINO, A. P.; BATES, D. J. Eletrônica - Vol. 2. 8. ed. Porto Alegre: Editora McGraw-Hill, 2016.

HOROWITZ, P. A Arte da Eletrônica. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2017.

PLATT, C. Make: More Electronics: Journey Deep Into the World of Logic Chips, Amplifiers, Sensors, and Randomicity. 1. ed. San Francisco: Maker Media, 2014.